A REVISTA DO ESTUDANTE, HOBBYSTA E TÉCNICO DE ELETRÔNICA!

AMPLIFICADOR SUPER MINI

IDEAL PARA SUA BANCADA

PROJETOS DE LEITORES

MINI TRANSMISSOR AM

EFEITO RÍTMICO

DESCANSO P/ FERRO DE SOLDAR

DO YOU WANNA DANCE?

MONTE UM "MÓBILE VIVO"

DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA

EXPEDIENTE

EDITOR E DIRETOR
Bártolo Fittipaldi

PRODUTOR
Valdimir L. M. D'Angelo

COLABORADORES
Bêda Marques
Lázaro N. de Andrade Jr.
Roberto Torres
Cláudio C. da Cruz

PRODUÇÃO VISUAL
José A. Iwersen

REVISÃO
Eliane S. Fittipaldi
Valdimir L. M. D'Angelo

COMPOSIÇÃO
Vera Lucia Rodrigues da Silva

FOTOLITOS
Fototraço e Procor Repr. Ltda.

IMPRESSÃO
Centrais Impr. Bras. Ltda.

ARTES
Valdimir L. M. D'Angelo

DEPTO. TRÁFEGO
Marcos R. de Azevedo

PUBLICIDADE
Public. Fittipaldi Ltda.
Rua Santa Virgínia, 403
Fone: 293-3900

DISTRIBUIÇÃO NACIONAL
Dinap — Distr. Nacional de Publicações
Estr. Velha de Osasco, 132 - Osasco - SP
Fone: 268-2522 - Telex 33670 - ABSA

DISTRIBUIÇÃO EM PORTUGAL
(Lisboa/Porto/Faro/Funchal)
Electroliber Ltda.

DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA®
Publicação Mensal INPI n.º 005030

BÁRTOLO FITTIPALDI - EDITOR
Av. Amador Bueno da Veiga, 4184
Fone: 943-8733 — CEP 03652
São Paulo — SP — Brasil

52

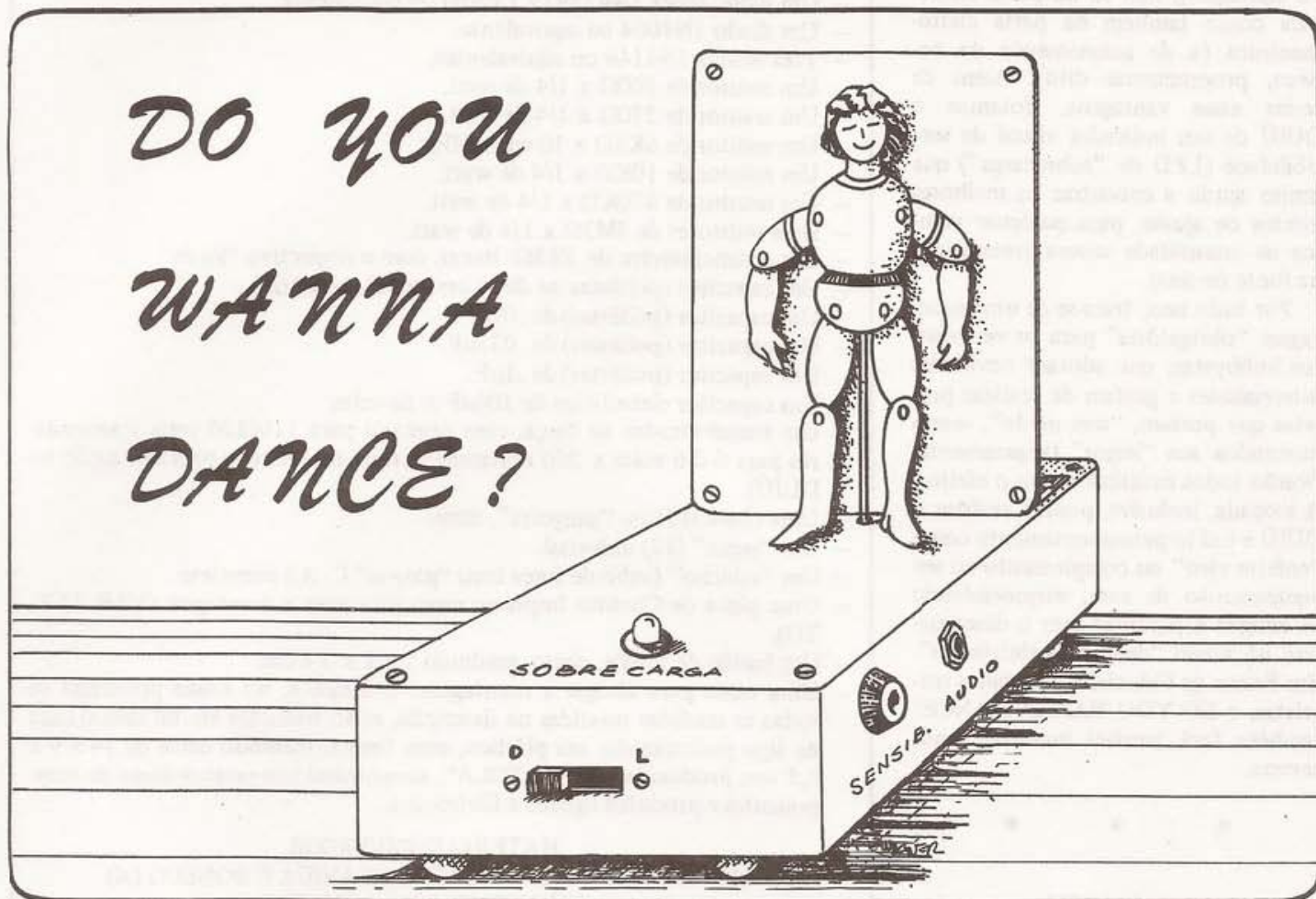
NESTE NÚMERO

Muitos leitores de DCE têm nos enviado projetos de sua autoria e, na maioria dos casos, bons projetos. Portanto, além dos dois circuitos que apresentamos nesta edição, de nossa própria "safra" ("Do You Wanna Dance?" e "Mini Amplificador"), estamos levando até vocês algumas criações de hobbystas-leitores, esperando que isto incentive vocês a criarem em suas bancadas, tanto aparelhos eletrônicos como mesmo utilidades para os aficcionados desta área.

Estamos pensando, inclusive, em fazer um concurso entre os leitores que nos enviarem projetos inéditos, práticos (como é a finalidade desta revista) e úteis. Já no próximo número daremos as coordenadas para o torneio, onde só haverá vencedores: aqueles que nos mandarem os projetos e aqueles que os montarão, a partir de nossa publicação.

Espero que todos se animem e mãos à obra! Comecem a criar, pois quando sair o número 53, o concurso estará oficialmente declarado aberto!

Valdimir L. M. D'Angelo

INCRÍVEL DANÇARINO ELETRÔNICO QUE "SEGUE", COM SEUS MOVIMENTOS, A MÚSICA QUE ESTIVER SENDO REPRODUZIDA NUM SISTEMA QUALQUER DE ÁUDIO, ACOPLADO AO DISPOSITIVO. UM AUTÊNTICO "MÓBILE VIVO", DE ELEVADA SENSIBILIDADE (PODE SER ACIONADO MESMO POR NÍVEIS DE ÁUDIO *MUITO* BAIXOS) E DE FANTÁSTICO DESEMPENHO. FÁCIL DE MONTAR, INSTALAR, LIGAR E USAR.

Uma das fases mais "gostosas" na criação, prototipagem e posterior "conformação" gráfica de um projeto em DCE é, seguramente, o momento de "batizar" a montagem, aparelho ou dispositivo. Por sermos todos uns "gozadores", criamos um estilo todo próprio de dar nome aos projetos e acreditamos que os "divertintes" apreciam essa faceta em nossa revista. Um exemplo disso é ver que grande parte das inúmeras idéias enviadas para o Curto-Circuito, são "batizadas" pelos hobbystas num estilo bastante próximo ao adotado por nós. Isso confirma que, embora alguns possam não gostar, a grande maioria dos hobbystas/leitores aprova esse nosso jeito brincalhão e descontraído.

O nome que demos ao projeto ora demonstrado é bem no estilo: DO YOU WANNA DANCE? Um "negócio" meio comprido e estranho, mas que diz *muito* da imagem real da montagem, como vocês verão no decorrer do presente artigo. Entretanto, como brasileiros e portugueses adoram simplificar nomes e criar alcunhas (aqui no Brasil dizemos "apelido"), vamos desde já abreviar o nome da "coisa" para "DUIÚ", num tratamento mais íntimo, que poderá inclusive, ser usado como *nome* para o bonequinho dançarino que faz parte do dispositivo.

A idéia básica do DUIÚ, reconhecemos não ser nova, porém, partindo de conceitos já desenvolvidos e aproveitados com sucesso, criamos incríveis melhoras, tanto no desempenho eletrônico, quanto na facilidade e eficiência da parte mecânica da "coisa". Em síntese, o DO YOU WANNA DANCE? pode ser considerado como um "móbile" eletrônico, capaz de acionar, em "passos de dança" ritmados e sincronizados uma fonte sonora qualquer (gravador, amplificador, rádio, etc.) que esteja reproduzindo música, um pequeno boneco (o "DUIÚ"), num efeito surpreendente, engraçado e muito bonito, que encantará crianças e adultos. O conjunto é acionado à partir da energia da rede C. A. (portanto, não usa pilhas na sua alimentação) e o sinal de comando pode ser retirado dos terminais de alto-falante, ou dos próprios "jaques" ou conetores de saída, de rádios, gravadores mini-cassette, tape-decks, televisores, amplificadores, etc. O circuito eletrônico do DUIÚ foi especialmente desenvolvido para máxima sensibilidade (esta sendo ajustável continuamente através de um potenciômetro) e, ao mesmo tempo, para não exercer carga de impedância sobre os circuitos de saída da eventual fonte de sinal, de modo a não causar nenhum tipo de perda no som original que esteja sendo reproduzido. Notem que, normalmente, projetos do gênero costumam apresentar sensibilidade *muito* baixa (o boneco só "dança" com a fonte sonora "a toda", num "baita" volume) e além disso, "carregam" demasiado a fonte sonora, podendo interferir grandemente na qualidade e intensidade naturais do som. Através de um projeto cuidadoso e otimizado, conseguimos corrigir todos esses defeitos ou deficiências dos "móbiles" eletrônicos

convencionais, além de (surpreendentemente!) manter extrema simplicidade geral no circuito, utilizando um mínimo de componentes (todos de fácil aquisição), não só na parte eletrônica como também na parte eletromecânica (a de acionamento do boneco, propriamente dito). Além de todas essas vantagens, dotamos o DUIÚ de um indicador visual de sensibilidade (LED de "sobrecarga") que muito ajuda a encontrar os melhores pontos de ajuste, para *qualquer* volume ou intensidade sonora pretendidos na fonte de sinal.

Por tudo isso, trata-se de uma montagem "obrigatória" para os verdadeiros hobbystas, que adoram novidades interessantes e gostam de realizar projetos que possam, "sem medo", serem mostrados aos "leigos" (seguramente, ficarão todos extasiados com o efeito). A moçada, inclusive, poderá realizar o DUIÚ e usá-lo permanentemente como "enfeite vivo" ou complemento ao seu equipamento de som, surpreendendo os amigos e parentes com o desempenho do nosso "dançarino eletrônico". Em Feiras de Ciências e atividades correlatas, o DO YOU WANNA DANCE? também fará incrível sucesso, temos certeza.

• • •

MONTAGEM

Como já é costume nos projetos aqui publicados, vamos, inicialmente, "dar uma geral" nos principais componentes eletrônicos da montagem, de modo a eliminar logo "de cara", quaisquer dúvidas que possam atrapalhar o hobbysta quando das ligações definitivas. O desenho 1 mostra as "figurinhas mais delicadas e invocadas" do circuito, vendo-se, da esquerda para a direita, o Integrado 4069 (aparência e pinagem, contada com a peça observada *por cima*), o LED, os diodos e o *zener* (também mostrados em suas "caras e pernas", além das indicações de polaridades e identificação de terminais)), o TRIAC (também com todos os detalhes, inclusive símbolo esquemático), o capacitor eletrolítico (com a indicação da polaridade) e finalmente, uma peça que deverá ser modificada pelo leitor: o transformador de força 110/220 x 6-0-6, 250 mA. Quanto a este último, o "macete" é o seguinte: utilizaremos no circuito, apenas o enrolamento do *primário*, para

LISTA DE PEÇAS

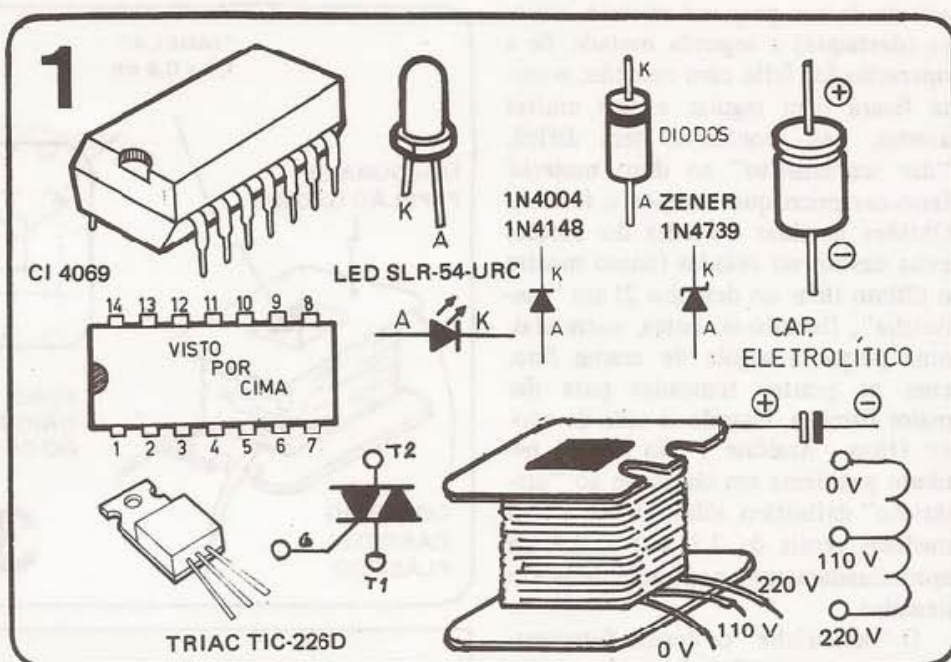
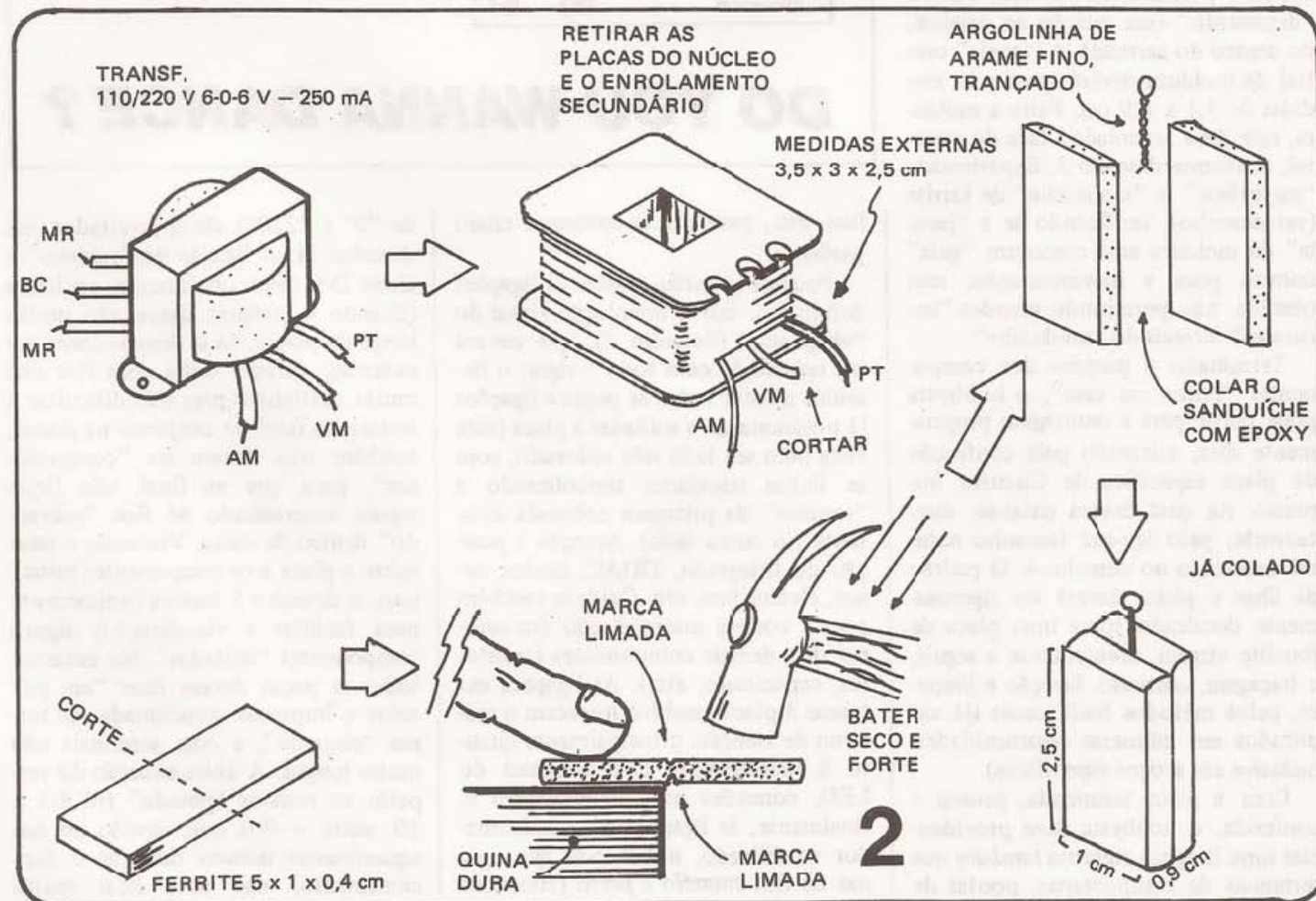
- Um Circuito Integrado C.MOs 4069.
- Um TRIAC tipo TIC226D ou equivalente (400 V x 8 A).
- Um LED vermelho de alto rendimento, tipo SLR-54-URC ou equivalente.
- Um diodo *zener* 1N4739 (9,1 volts) ou equivalente.
- Um diodo 1N4004 ou equivalente.
- Três diodos 1N4148 ou equivalentes.
- Um resistor de 100Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 270Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 6K8Ω x 10 watts (fio).
- Um resistor de 10KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 470KΩ x 1/4 de watt.
- Dois resistores de 3M3Ω x 1/4 de watt.
- Um potenciômetro de 3M3Ω linear, com o respectivo "knob".
- Um capacitor (poliéster ou disco cerâmico) de .001μF.
- Um capacitor (poliéster) de .01μF.
- Um capacitor (poliéster) de .033μF.
- Um capacitor (poliéster) de .1μF.
- Um capacitor eletrolítico de 100μF x 16 volts.
- Um transformador de força, com primário para 110/220 volts, e secundário para 6-0-6 volts x 250 miliampéres (será modificado para utilização no DUIÚ).
- Uma chave H-H ou "gangorra", mini.
- Um "jaque" (J2) universal.
- Um "rabicho" (cabo de força com "plugue" C. A.) completo.
- Uma placa de Circuito Impresso específica para a montagem (VER TEXTO).
- Um bastão de ferrite, chato, medindo 5 x 1 x 0,4 cm.
- Uma caixa para abrigar a montagem. Utilizamos, no nosso protótipo (e todas as medidas referidas na descrição, estão baseadas em tal caixa) uma de tipo padronizado, em plástico, com tampa, medindo cerca de 14 x 9 x 5,5 cm, produzida pela "PATOLA", encontrável nos revendedores de componentes e produtos ligados à Eletrônica.

MATERIAIS DIVERSOS (INCLUSIVE PARA A PARTE MECÂNICA E BONECO DO "DO YOU WANNA DANCE?")

- Fio e solda para as ligações.
- Parafusos e porcas em medidas diversas (3/32", 1/18", etc.) para fixações diversas.
- Quatro pés de borracha para o acabamento final da caixa principal.
- Uma tampa *extra*, idêntica à da caixa principal, medindo 14 x 9 cm, em plástico.
- Duas cantoneiras em "L" feitas de alumínio ou lata, para fixação da tampa extra (chamada, no texto, de "sobre-tampa").
- Adesivo de *epoxy* para fixações.
- Material para confecção do boneco DUIÚ (papelão firme ou mesmo plástico fino, do tipo semi-flexível e que possa ser cortado com facilidade).
- Tintas e/ou decalques coloridos, para decoração geral do boneco.
- Um pedaço de elástico fino (desses utilizados nos bancos para prender maços de notas – se vier com o dinheiro dentro, melhor ainda).
- Um pedaço de linha de pescar fina.
- Pedaços de arame fino e flexível, para confecção de ganchos, argolas, etc. necessárias à articulação e fixação do DUIÚ (boneco).
- Percevejos, alfinetes de costura "cabeçudos" (aqueles com bolinha plástica colorida na ponta), pequenos botões plásticos, miçangas (bolinhas coloridas de vidro ou plástico, utilizadas na confecção de enfeites para roupas e bijuterias).
- Caracteres decalcáveis, auto-adesivos ou transferíveis (tipo "Letraset") para marcação e decoração externa do DUIÚ.
- OBSERVAÇÃO: Serão necessárias também, algumas ferramentas básicas, como instrumentos de furação, dobragem, etc., chaves de fenda e de porca, lima, martelo e outras coisinhas (só o "trivial").

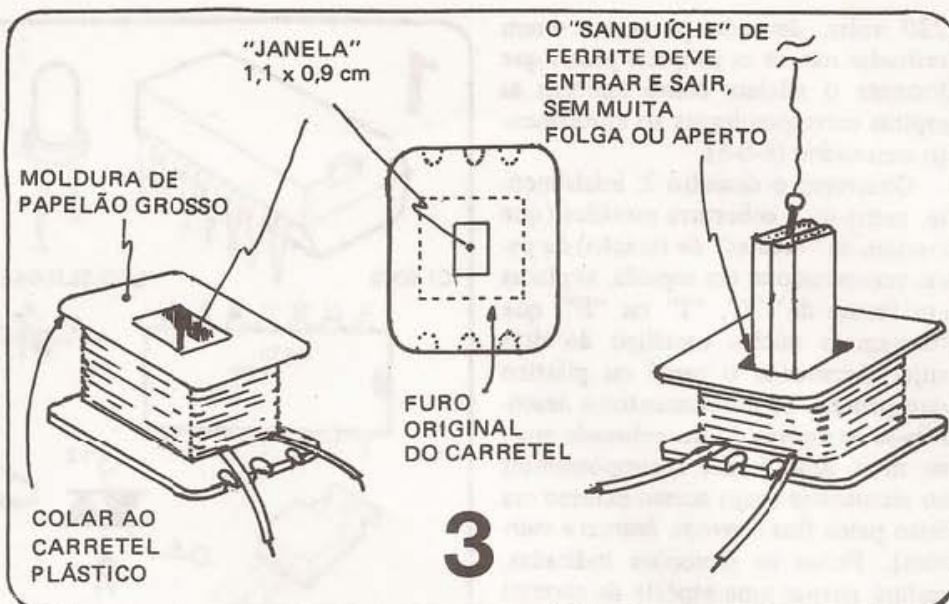
220 volts, devendo portanto, serem retiradas não só as próprias placas que formam o núcleo, como também as espiras correspondentes ao enrolamento *secundário* (6-0-6).

Observem o desenho 2: inicialmente, retira-se a cobertura metálica (que contém as "orelhas" de fixação) da peça, removendo-se em seguida, as placas em forma de "E", "I" ou "F", que formam o núcleo metálico do dito cujo. Arranca-se o papel ou plástico que protege os enrolamentos e desenrola-se as espiras de fio cobreado grosso mais superficiais, correspondentes ao *secundário* (cujo acesso externo era feito pelos fios *marrom, branco e marrom*). Feitas as remoções indicadas, restará apenas uma espécie de carretel plástico (cerca de 3,5 x 3 x 2,5 cm) com o enrolamento de fio de cobre esmaltado mais fino (primário), cujos fios/terminais apresentam as cores *preto, vermelho e amarelo*. O fio central (*vermelho*) correspondente à ligação de 110 volts não será utilizado e deve ser cortado rente.

Existe ainda uma outra providência importante no sentido de adaptar um dos componentes solicitados na LISTA DE PEÇAS, que é o bastão de ferrite. Este (com medidas originais de 5 x 1 x 0,4 cm) deverá ser cortado ao meio de modo a obtermos dois pedaços, o mais regulares possível, com 2,5 cm de comprimento. Como o material (ferro-cerâmico) não é muito fácil de "trabalhar". Sugerimos que os hobbystas adotem o processo por nós utilizado (e descrito visualmente no desenho 2): inicialmente faz-se, com uma lima, duas pequenas marcas ou fendas, em ambos os lados chatos do bastão (em posição bem central e rigorosamente perpendicular às linhas laterais). Em seguida, posiciona-se o bastão sobre a quina de uma mesa ou superfície plana e dura qualquer, colocando as marcas exatamente sobre a quina da superfície. Prenda bem com a mão a metade que ficará sobre a superfície e então, com um golpe seco

1
CI 4069
14 13 12 11 10 9 8
VISTO POR CIMA
1 2 3 4 5 6 7
LED SLR-54-URC
K A
DIODOS
1N4004
1N4148
ZENER
1N4739
CAP. ELETROLÍTICO
T2
G
T1
TRIAC TIC-226D
0 V
110 V
220 V

e forte de um pequeno martelo, remova (destaque) a segunda metade. Se a operação for feita com cuidado, o corte ficará bem regular e sem muitas arestas, caso contrário, será difícil, "dar acabamento" ao duro material ferro-cerâmico que compõe o ferrite). Obtidas as duas metades do bastão, estas devem ser coladas (como mostra o último item do desenho 2) em "sanduíche", fixando-se, antes, entre elas, uma pequena argola de arame fino, com as pontas trançadas para dar maior firmeza. Usando-se cola de *epoxy* (tipo "Araldite") não haverá nenhum problema em chegar-se ao "sanduíche" definitivo, sólido, firme e com medidas gerais de 2,5 x 1 x 0,9 cm aproximadamente, conforme indica o desenho.

O "sanduíche" de ferrite funcionará na montagem definitiva, dentro do carretel do transformador modificado, de modo que possa entrar e sair do espaço central existente no carretel, sem grandes "folgas" mas também sem grandes "apertos". Para tanto (ver desenho 3) uma das faces do carretel deverá ser dotada de uma moldura de papelão grosso ou plástico laminado, semi-rígido, cujas medidas externas devem ser as mesmas da própria face do carretel, porém com um furo central "diminuído" (em relação ao original, do centro do carretel). A "janela" central da moldura deverá apresentar medidas de 1,1 x 0,9 cm. Feita a moldura, esta deve ser colada à face do carretel, conforme desenho 3. Experimente "mergulhar" o "sanduíche" de ferrite (ver desenho), verificando se a "janela" da moldura atua como um "guia" correto para a movimentação, sem obstá-la, não permitindo grandes "excursões" *laterais* do "sanduíche".

Terminado o preparo dos componentes "feitos em casa", o hobbysta pode partir para a montagem propriamente dita, iniciando pela confecção da placa específica de Circuito Impresso, na qual deverá guiar-se, diretamente, pelo *lay-out* tamanho natural, mostrado no desenho 4. O padrão de ilhas e pistas deverá ser rigorosamente decalcado sobre uma placa de fenolite virgem, efetuando-se a seguir, a traçagem, corrosão, furação e limpeza, pelos métodos tradicionais (já explicados em inúmeras oportunidades, inclusive em artigos específicos).

Com a placa terminada, pronta e conferida, o hobbysta deve providenciar uma limpeza rigorosa *também* nos terminais de componentes, pontas de fios, etc., para que as soldagens saiam perfeitas.

Podemos, então, passar às ligações definitivas, sob a orientação visual do "chapeado" (desenho 5), que deverá ser respeitado com todo o rigor: o desenho mostra todas as peças e ligações já posicionadas e soldadas à placa (esta vista pelo seu lado *não cobreado*, com as linhas tracejadas simbolizando a "sombra" da pistagem cobreada existente no outro lado). Atenção à posição do Integrado, TRIAC, diodos, *zener*, eletrolítico, etc. Cuidado também com a correta interpretação dos *valores* dos demais componentes (resistores, capacitores, etc.). As ligações externas à placa também merecem o máximo de atenção, principalmente quanto à identificação dos terminais do LED, conexões ao potenciômetro e, finalmente, às ligações ao transformador modificado, notando-se que apenas os fios *amarelo e preto* (conexões de "0" e "220") são aproveitados (ver desenho 2). A ligação do "rabicho" e chave D-L deve, obviamente, ser longa (ficando a própria chave não muito longe da placa). Já as demais conexões externas, embora feitas com fios não muito curtinhos (para não dificultar a instalação final do conjunto na placa), também não devem ser "compridonas", para que ao final, não fique aquele emaranhado de fios "sobrando" dentro da caixa. Voltando a falar sobre a placa e os componentes principais, o desenho 5 mostra (unicamente para facilitar a visualização) alguns componentes "deitados". No entanto, todas as peças devem ficar "em pé" sobre o Impresso, posicionadas de forma "elegante", e com terminais não muito longos. A única exceção diz respeito ao resistor "pesado" (6K8Ω x 10 watts – fio) que, devido ao seu aquecimento *natural* durante o funcionamento, não deve ficar muito

encostado à placa e aos seus "companheiros" de circuito. No mais, "a coisa" toda não apresenta nenhum segredo ou problema, bastando seguir as "velhas" regras do ferro de soldar leve (20 ou 30 watts), solda fina, soldagens rápidas (evitando sobreaquecimentos), pontos de solda bem lisos e brilhantes, ausência de "corrimentos" ou "curtos" gerados por gotas de solda entre as ilhas e pistas.

Todas as conexões deverão ser analisadas individualmente e com cuidado, antes de declarar-se a montagem "completa" e cortar-se as sobras de terminais e pontas de fio (pelo lado cobreado).

CONSTRUINDO O "DUIÚ"
(BONECO DANÇARINO)

Vamos agora à parte "bonecal" do DO YOU WANNA DANCE?, que compreende a construção e fixação do DUIÚ propriamente, bem como sua conexão mecânica ao "miolo" eletrônico do projeto. Inicialmente, o leitor deve observar, em seus aspectos gerais, a ilustração de abertura para ter uma noção ampla de como o DUIÚ é colocado em relação à totalidade do aparelho. O DUIÚ não é mais do que um boneco articulado, com suas diversas partes recortadas em papelão grosso ou plástico laminado semi-rígido. O desenho 6 traz, em rigorosa escala 1:1 (tamanho *natural*, portanto) o esquema geral do boneco e suas articulações (além das suas relações mecânicas e de fixação com a sobre-tampa vertical, que lhe servirá de suporte, esta também em tamanho e posicionamento *natural*). Basta que o leitor copie (decalque) os diversos segmentos do DUIÚ, usando carbono (e o próprio desenho 6 como "matriz"), sobre o papelão ou plástico, marcando não só os contornos das partes, como também as posições dos furinhos necessários às articulações. São 9 partes ao todo (um "tronco-cabeça", dois braços, dois ante-braços, duas pernas e duas coxas). Obviamente que para não ferir gostos pessoais, no esquema geral não demos "feições" ou "roupas" ao DUIÚ, ficando tais detalhes de acabamento e "decoração", por conta das preferências e habilidades de cada um. O *importante* é (independente das roupas e feições do DUIÚ), respeitar rigorosamente os *tamanhos* gerais das peças e *posições* das articulações. Pelo lado de trás do boneco, atrás do seu "umbigo", deve ser fixado (com o auxílio de uma argolinha de arame e uma gota de *epoxy*) um pedaço de elástico (desses de amarrar maços de dinheiro, se é que alguém ainda sabe o que é isso: o *dinheiro, não o elástico*) com cerca de 3 a 3,5 cm de comprimento (a outra ponta será presa à própria sobre-tampa que suporta o conjunto do boneco). Na parte inferior do tronco do DUIÚ (entre suas pernas, no que podemos chamar – com o devido respeito – de "região genital" do dito cujo) será fixada uma argolinha de arame, à qual deve ser amarrada linha de pescar (ou de nylon) fina, com cerca de 6 a 7 cm de comprimento. À extremidade sobrante dessa linha, fixa-se a argolinha previamente embutida no "sanduíche" de ferrite (ver desenhos 2 e 3).

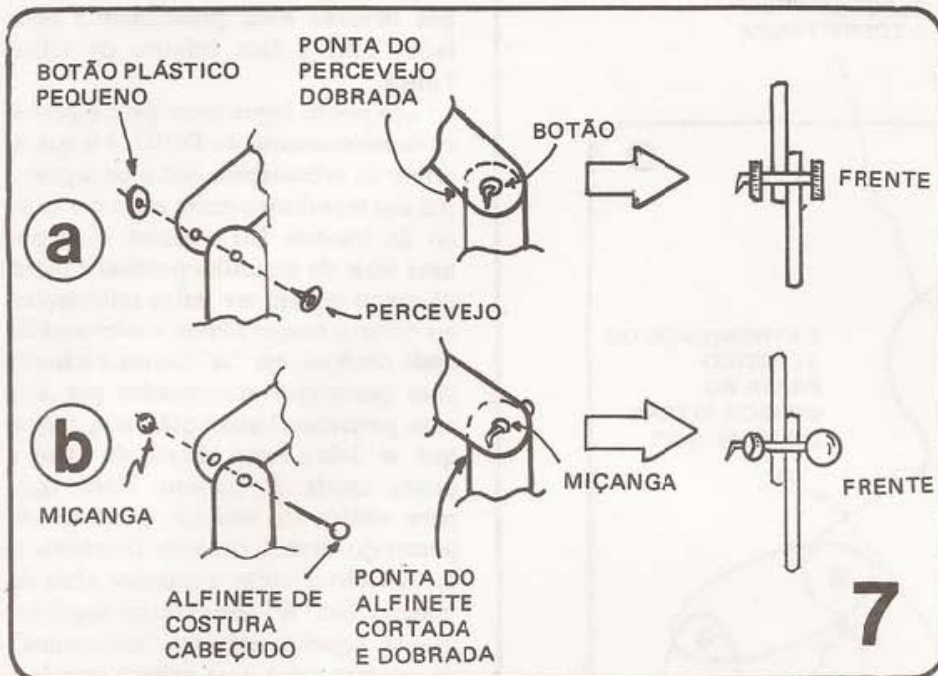
O boneco em posição de "repouso" (com as pernas apenas levemente dobradas "para fora") recebe uma única fixação à sobre-tampa, feita através da outra ponta do elástico (do qual uma das extremidades já foi fixada "atrás do umbigo" do DUIÚ). Considerado o peso do próprio boneco e do seu "lastro" (representado pelo "sanduíche" de ferrite preso aos seus "países baixos"), a fixação do elástico à sobre-tampa deve ser feita, aproximadamente, atrás da região do pescoço do DUIÚ, conforme indica, em escala 1:1, o desenho 6. Assim, no aspecto geral, o DUIÚ fica encostado à sobre-tampa

e à ela "pendurado", através do pedaço de elástico. Em qualquer caso, estando o DUIÚ "em repouso", seus pés deverão estar praticamente nivelados com a face inferior da sobre-tampa.

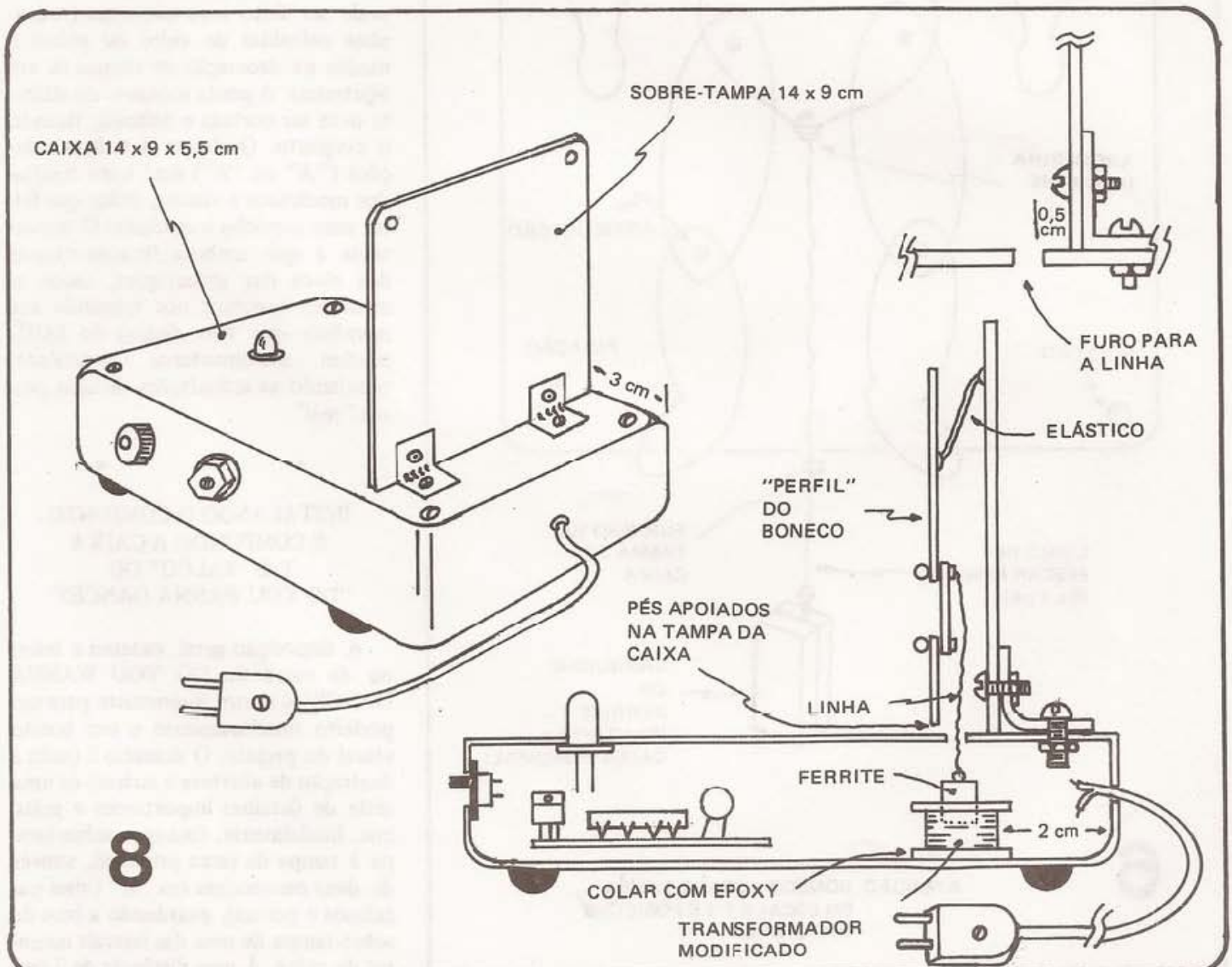
Um ponto *importante* para o perfeito funcionamento do DUIÚ, é o que se refere às articulações entre os segmentos dos membros e entre estes e o tronco do boneco. No desenho 7, damos uma série de sugestões práticas e fáceis de como podem ser feitas articulações ao mesmo tempo *firmes e com mobilidade perfeita:* em "A" temos a solução com percevejos arrematados por trás com pequenos botões plásticos, após o que se dobra (com alicate de bico) a ponta aguda do mesmo. Notar que, para efeitos de estética, a cabeça do percevejo deverá situar-se frontalmente, ficando o botão e a dobra atrás do boneco. Em "B" temos outra sugestão: usar-se aqueles alfinetes "cabeçudos" de costura (têm uma cabeça grande e redonda, feita de plástico colorido em forma de bolinha). O arremate traseiro pode ser feito com miçangas (rodelinhas coloridas de vidro ou plástico, usadas na decoração de roupas ou em bijuterias). A ponta sobrante do alfinete deve ser cortada e dobrada, fixando o conjunto. Qualquer das duas soluções ("A" ou "B") dará bons resultados mecânicos e visuais, desde que feitas com capricho e cuidado! O importante é que, embora fixados através dos eixos das articulações, todos os membros (estamos nos referindo aos membros *que têm dedos*) do DUIÚ possam movimentar-se livremente, simulando as articulações de uma pessoa "real".

• • •

INSTALANDO O CONJUNTO E COMPONDO A CAIXA E O "PALCO" DO "DO YOU WANNA DANCE?"

A disposição geral, externa e interna da caixa do DO YOU WANNA DANCE? é *muito* importante para um perfeito funcionamento e um bonito visual do projeto. O desenho 8 (mais a ilustração de abertura e outras) dá uma série de detalhes importantes e práticos. Inicialmente, fixa-se a sobre-tampa à tampa da caixa principal, através de duas cantoneiras em "L" (mais parafusos e porcas), guardando a base da sobre-tampa de uma das laterais menores da caixa. À uma distância de 3 cm,

aproximadamente. Na lateral menor *oposta* da caixa, em posição central, instala-se a chavinha H-H, através da conveniente furação (parafuso e porca). Na própria tampa da caixa, no centro da extremidade mais afastada em relação à sobre-tampa, coloca-se o LED (preso ao seu furo com um pouquinho da cola de *epoxy*). Na lateral direita da caixa (para quem olha o conjunto "de frente" – ver ilustração de abertura), instala-se o potenciômetro e um "jaque", para as conexões da entrada de áudio (fios E-E, no desenho 5).

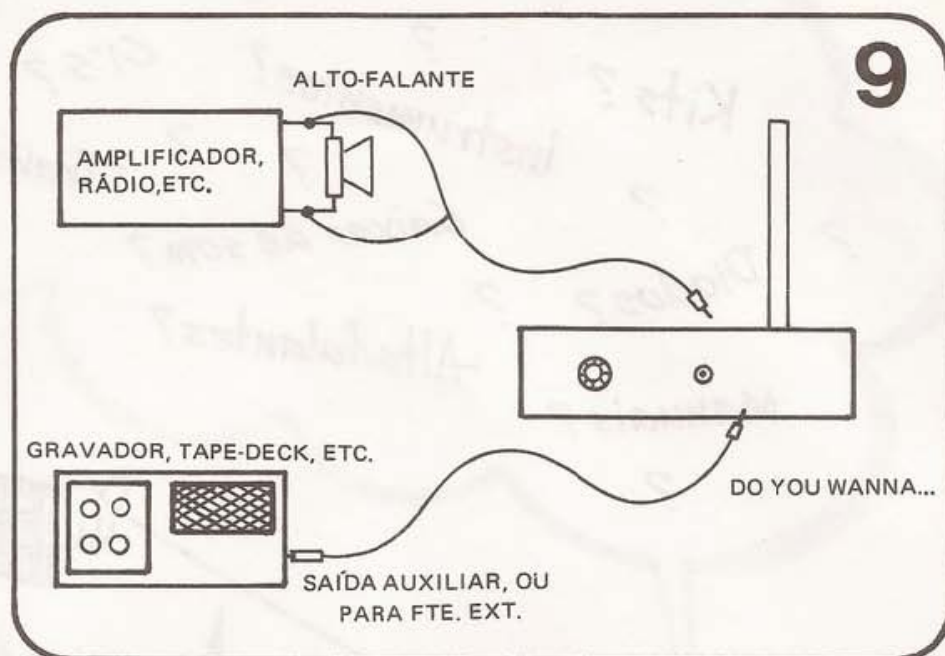
A cerca de 0,5 cm da região central da sobre-tampa (parte da frente), faz-se um pequeno furo na tampa da caixa principal, para a passagem do fio de *nylon* que liga mecanicamente o DUIÚ ao "sanduíche" de ferrite. Este fica, obviamente, no interior da caixa, "mergulhado" no furo central do carretel do transformador "maceteado" (ver desenhos específicos lá atrás). Posiciona-se o conjunto cuidadosamente e, após algumas experiências de

SOBRE-TAMPA 14 x 9 cm
CAIXA 14 x 9 x 5,5 cm
3 cm
0,5 cm
FURO PARA A LINHA
ELÁSTICO
"PERFIL" DO BONECO
PÉS APOIADOS NA TAMPA DA CAIXA
LINHA
FERRITE
2 cm
COLAR COM EPOXY
TRANSFORMADOR MODIFICADO
8

movimentação, o transformador modificado poderá ser inteiramente colado (ao fundo da caixa) com *epoxy*, em posição definitiva (guardando aproximadamente 2 cm da menor lateral interna da caixa). Sobra ainda muito espaço para a colocação da placa de Circuito Impresso com os componentes (fixada com parafusos ao fundo da caixa, na sua região frontal). Finalmente, o "rabicho" (cabo de força para a C. A.) poderá passar por um furo feito no centro da lateral menor da caixa (atrás da sobre-tampa). Já foi dito "um zilhão" de vezes que *"uma imagem "diz" mais do que mil palavras"*. Basta seguir com atenção e bom senso as indicações do desenho 8 (e de todas as demais ilustrações), para que no final a "coisa fique nos conformes". Notar, especialmente, a posição relativa do elástico que prende o DUIÚ à sobre-tampa, bem como a situação dos pés do boneco, que em situação "de repouso" (pernas do DUIÚ ligeiramente dobradas "para fora") devem ficar apoiados sobre a tampa da caixa principal. Quanto ao "sanduíche" de ferrite, este deve "mergulhar" do carretel do transformador, porém não totalmente (cerca de metade do comprimento do "sanduíche" deve ficar fora do carretel).

• • •

DANÇANDO

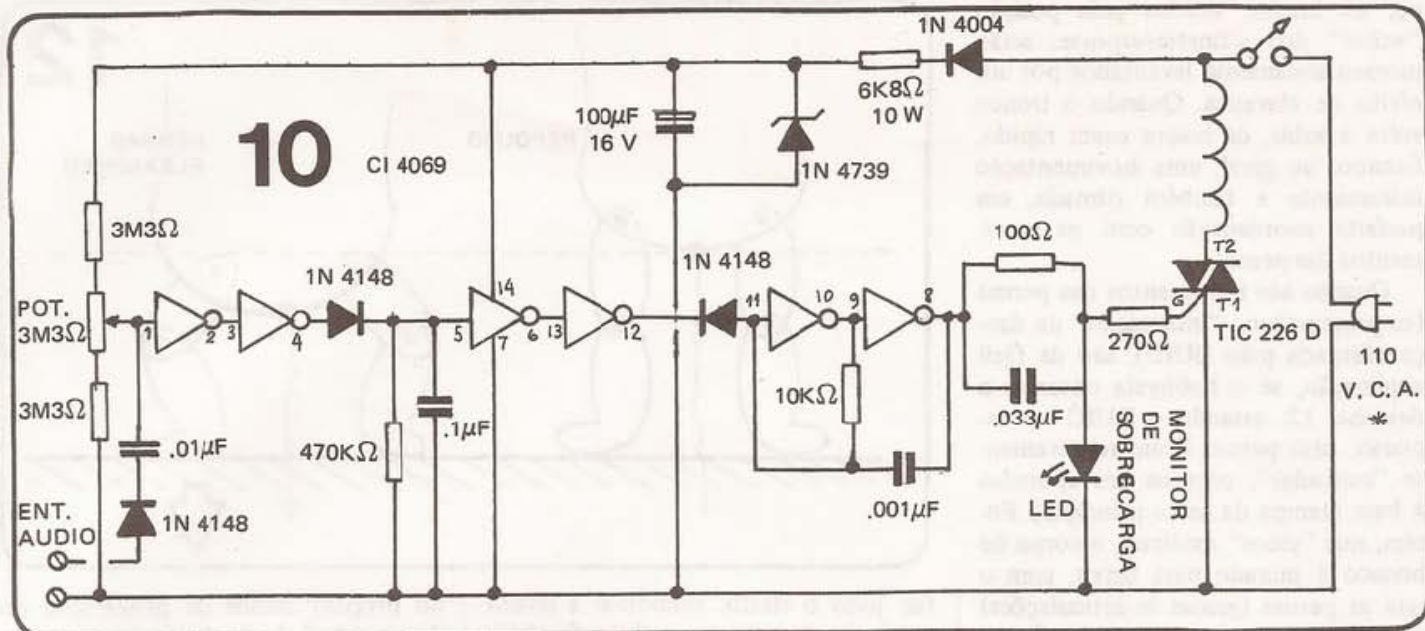
Com a instalação e caixa completamente feitas e adaptadas, conete o "rabicho" à uma tomada de C. A. (exclusivamente 110 volts – o DUIÚ *não está projetado* para redes de 220) e ligue a chave H-H. Se for notado um certo "treme-treme" no boneco, inverta os pinos da tomada, pois a alimentação geral do circuito precisa de uma polarização fixa, para evitar instabilidades.

Em seguida, guiando-se pelos exemplos do desenho 9, conete a *entrada de áudio* do DUIÚ a uma fonte de sinal, que pode ser um amplificador, rádio, gravador, tape-deck, etc. No caso de amplificadores ou rádios, basta retirar o sinal diretamente dos terminais do alto-falante original do aparelho ou sistema. Em gravadores, decks, etc., o sinal poderá ser recolhido no "jaque" de *saída "auxiliar"* ou conetor do *"falante externo"*. Use cabo "shieldado", dotado na extremidade que vai ligada ao DUIÚ, de um "plugue" tamanho P2 (que "combina" com o "jaque" J2 do aparelho).

"Ponha som" na fonte de sinal (sintonizando o rádio, colocando uma fita para reproduzir no gravador ou *deck*, ou ainda um disco tocando, com o toca-discos devidamente ligado à sua entrada específica do amplificador, conforme o caso. Regule o volume da reprodução de acordo com o seu gosto e as necessidades do ambiente. Em seguida, atue sobre o controle de SENSIBILIDADE (potenciômetro) do DUIÚ, até que o boneco "dance" no exato ritmo da música que estiver sendo reproduzida ou tocada. IMPORTANTE: em nenhuma circunstância o LED de "sobrecarga" poderá ficar aceso permanentemente. Este poderá (e deverá) ser usado como monitor de sensibilidade, ajustando-se o potenciômetro de modo a obter no LED um acendimento "rítmico", piscando ao compasso das passagens mais fortes da música ("picos"). Notem que, normalmente, estando o ajuste de sensibilidade em suas posições extremas, ou o LED permanece apagado (e o DUIÚ não "acompanha" a música) ou o LED fica aceso totalmente, o tempo todo (o DUIÚ também fica imóvel ou apenas "tremendo" levemente, o que também não está certo). O ajuste correto permite o acendimento intermitente do LED, em sincronismo com os movimentos do boneco e com os "picos" da música.

O efeito é interessantíssimo, principalmente nas músicas mais ao gosto da moçada (com aquele ritmo firme e constante no fundo, que será "dançado" com perfeição pelo DUIÚ, em rápidas flexões de pernas, subindo e descendo feito um "roqueiro muito louco"). Porém o DUIÚ acompanhará *também*, com seus movimentos, à reprodução da *fala* (quando, em programas de rádio, o locutor estiver naquele "blá-blá-blá").

O mais importante é que, graças à grande sensibilidade do circuito, podemos colocar o DUIÚ para dançar mesmo com a fonte de sinal em baixo volume (fato que *não* ocorre com os móbiles eletrônicos menos sofisticados), bastando um ajuste correto do potenciômetro do aparelho. Tal ajuste não é difícil nem demorado, recomendando-se para maior facilidade e rapidez, partir-se *sempre* de uma posição relativamente central do eixo do potenciômetro, levando-se o ajuste "um pouquinho para a direita ou um pouquinho para a esquerda", até obter a correta e conveniente sensibilidade, com o boneco "chegando juntinho" da música e do ritmo (lembrando sempre que o "pisca-piscar" do LED monitora os "picos" da música, "reconhecidos" pelo DUIÚ em sua dança).

Se ocorrer alguma pequena interferência no som reproduzido pela fonte de sinal (estalidos ou zumbidos, acompanhando o ritmo da dança do DUIÚ), inverta os pinos da tomada do aparelho que fornece o sinal (amplificador, gravador, etc.). De um modo geral, se todas as conexões estiverem "limpas", "shieldadas" e feitas de acordo com as recomendações, tal interferência não deverá se manifestar.

• • •

No desenho 10 temos o diagrama esquemático do circuito, que – como foi dito lá no começo – é *muito* mais simples do que pode parecer à primeira vista (ou consideradas as incríveis "habilidades" do conjunto). O primeiro *gate* inversor do 4069 (esquerda) funciona como um amplificador "tudo ou nada", saturado, de modo que sua saída muda de estado digital a cada "pico" musical recebido através da rede de entrada. Uma pré-polarização feita através do potenciômetro e dos resistores equilibrados, coloca o *gate* "no ponto", de modo que, mesmo com sinais bastante fracos na entrada, o C.MOS "reage". Os três *gates* seguintes, auxiliados por um diodo, resistor e capacitor, retificam, condicionam e temporizam, levemente, o sinal, em seguida usado no comando de um ASTÁVEL (oscilador) feito com dois outros *gates* do 4069, trabalhando em elevada freqüência, o qual por sua vez, através de uma rede RC simples, comanda o TRIAC (ao mesmo tempo em que fornece a necessária corrente de "acendimento" para o LED monitor de sobrecarga). Assim, a cada "pico" musical na entrada, o TRIAC entra em uma espécie de "surto" condutivo, fornecendo ao enrolamento primário do transformador modificado, a C. A. necessária à geração do campo magnético. Esse campo momentâneo "puxa" o "sanduíche" de ferrite para dentro do carretel, acionando mecanicamente o DUIÚ, através da linha de *nylon* e graças ao arranjo de articulações, o *boneco dança*.

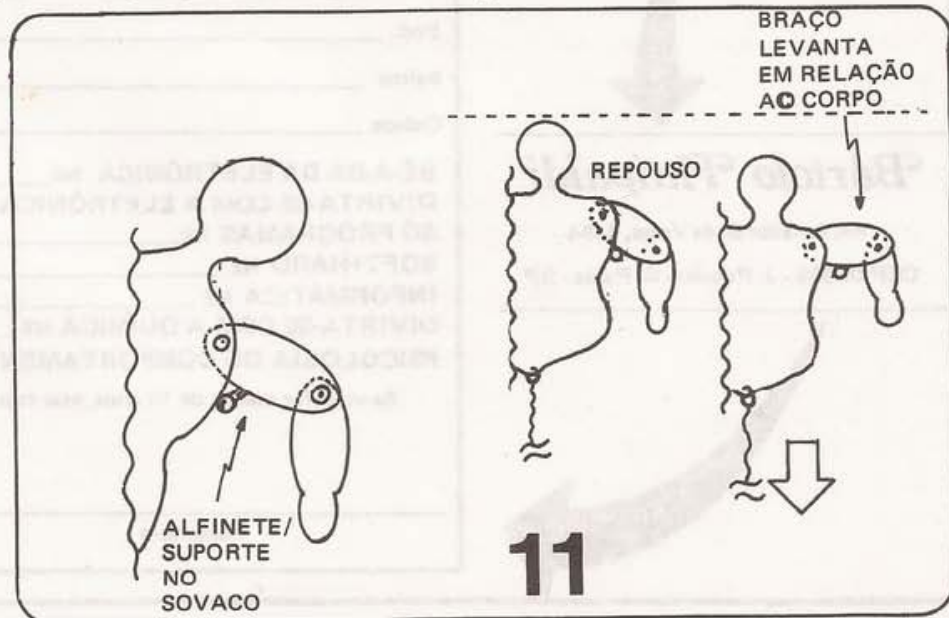
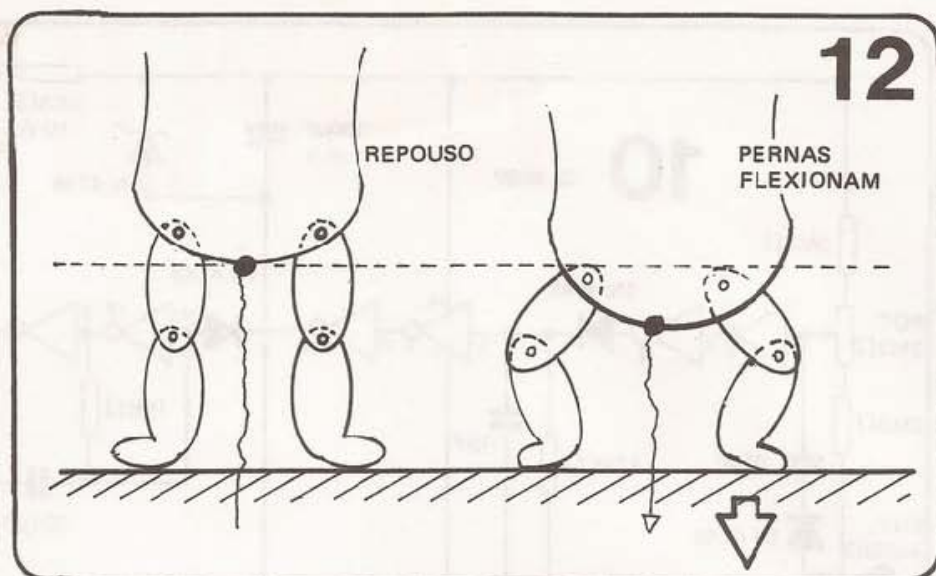
Para alimentar a parte de baixa tensão do circuito, uma fonte zenada foi incorporada ao sistema, barateando e simplificando as coisas (fugindo do uso de pilhas ou de uma fonte a transformador mais cara, mais pesada e mais complexa). Sem falsas modéstias, consideramos o projeto uma "obra prima" de descomplicação, sem perda de eficiência e mantendo alta sensibilidade. Dificilmente um projeto do gênero poderá ser mais simples e, ao mesmo tempo, tão sensível e eficiente para o fim a que se destina.

• • •

CONSIDERAÇÕES SOBRE A PARTE MECÂNICA DO "DUIÚ"

Embora acreditemos que a grande maioria dos leitores e hobbystas seja dotada da necessária "intuição mecânica" para perceber e entender as causas do movimento do boneco, vamos falar um pouquinho a respeito, para que os mais "avoados" percebam a "coisa".

Inicialmente, uma sugestão para incrementar ainda mais a "dança" do DUIÚ: se, afastando-se ligeiramente "para fora", nos braços do boneco em sua posição de repouso, se forem colocados dois alfinetes/suportes (fixados à sobre/tampa) próximos às regiões dos sovacos do DUIÚ, posicionados rigorosamente como sugere o desenho 11, os seus movimentos ficarão grandemente ampliados em relação ao movimento "normal" da figura. Embora mesmo sem tais alfinetes/suporte os braços na "dança" se movam um pouco, basculados pelo seu próprio peso e inércia, em relação aos bruscos movimentos imprimidos ao tronco do DUIÚ, com tal artifício mecânico, o "abaixa-levanta" dos braços se tornará bem mais pronunciado, pois, ao ser puxado para baixo o tronco do bone-

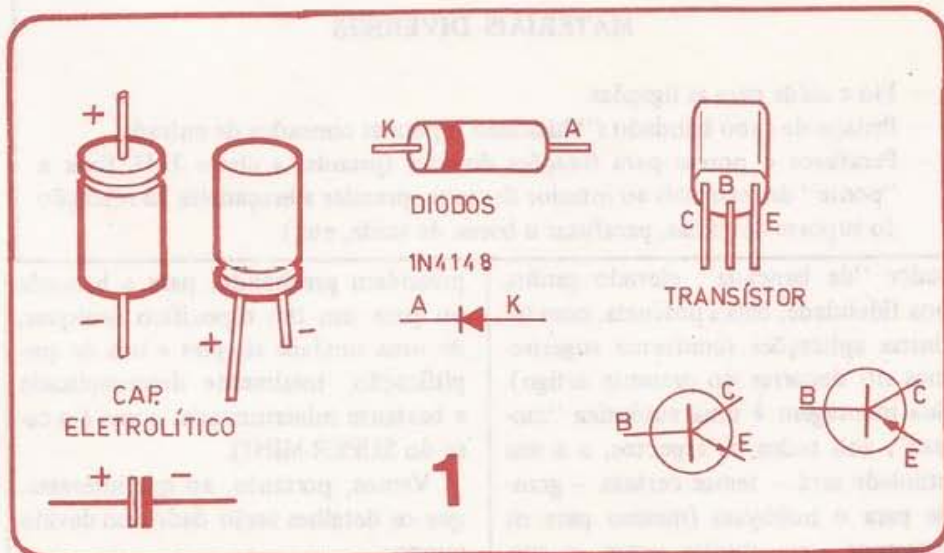
co, os braços, retidos pela posição "axilar" dos alfinetes/suporte, serão momentaneamente levantados por um efeito de alavanca. Quando o tronco volta a subir, os braços caem rápido, ficando, no geral, uma movimentação interessante e também ritmada, em perfeita coordenação com os movimentos das pernas.

Quanto aos movimentos das pernas (os principais na "insinuação" da dança efetuada pelo DUIÚ), são de fácil explicação, se o hobbysta observar o desenho 12: estando o DUIÚ em repouso, suas pernas ficam relativamente "esticadas", com os pés apoiados à base (tampa da caixa principal). Porém, nos "picos" musicais, o corpo do boneco é puxado para baixo, com o que as pernas (graças às articulações) são *obrigadas* a exercer uma flexão "para fora", dobrando-se momentaneamente numa perfeita imitação de um passo de dança básico. Quando não há "pico" musical, o sistema eletromagnético libera o acionamento mecânico e o boneco volta à sua posição de repouso, sempre ocorrendo isso nos "intervalos" dos passos de dança. A soma dos movimentos de "báscula axilar" e "flexão pernal", faz todo o efeito, aliando-se à leveza geral do boneco e perfeita flexibilidade das suas articulações e baixo vetor de retenção ou "efeito de mola", realizado pelo elástico (também bastante flexível).

Como recomendações finais, eventualmente poderão ser necessários (para uma adequação mecânica do sistema), certos ajustes na tensão do elástico (esticando-o ou afrouxando-o um pouco, na sua condição de repouso) ou no próprio índice de penetração do "sanduíche" de ferrite (também quando em repouso) no interior do carretel do transformador, de modo que as forças que atuam no sistema fiquem convenientemente compensadas e equilibradas, sem o que, ou o movimento do DUIÚ não se realizará, ou este será tão forte que, em breve, o boneco desmontará todo (feito acontece com alguns roqueiros de verdade, quando caem num "embalo" muito bravo, por aí).

AMPLIFICADOR SUPER-MINI

UM AMPLIFICADOR DE MONTAGEM SIMPLES E BARATA, PORÉM MOSTRANDO ALTO DESEMPENHO, EM GANHO E FIDELIDADE, SEM A UTILIZAÇÃO DE INTEGRADOS NO SEU CIRCUITO! IDEAL PARA APLICAÇÕES DE "BANCADA" E PARA UM GRANDE NÚMERO DE OUTRAS UTILIZAÇÕES "UNIVERSAIS", EM AÚDIO, QUANDO ELEVADAS POTÊNCIAS NÃO SÃO REQUERIDAS!

É muito comum que hobbystas nos escrevam, pedindo a publicação de montagens que "fujam" dos componentes mais sofisticados, caros e difíceis, como é o caso — por exemplo — dos Integrados, que embora sejam de fácil aquisição nas Capitais e cidades maiores, infelizmente ainda são um problema, no **Grande Brasil** (cidades do interior, ou localidades mais afastadas dos grandes centros). Temos explicado várias vezes as razões de não podermos colocar em DCE **apenas** montagens tão despojadas e básicas, uma vez que temos a **obrigação** de acompanhar (obviamente **dentro** das possibilidades e realidades do nosso mercado) os avanços da tecnologia eletrônica, para não frustrar os amadores que também desejam avançar no seu hobby ou nos seus estudos.

Entretanto, também temos afirmado constantemente, que **jamais nos esqueceremos** dos conceitos e "filosofias" dentro dos quais DCE nasceu, cresceu, progrediu e chegou onde está: na posição da **melhor revista** especificamente feita para o hobbysta de Eletrônica, no mercado brasileiro (quiçá de língua portuguesa. . .). Nossas teses de simplificação e atendimento direto ao hobbysta iniciante estão sempre presentes em DCE (ainda que, de vez em quando, surjam por aqui projetos de elevada sofisticação, pois temos também que agradar e atender aos amadores avançados).

Uma prova do que agora dizemos é o projeto do AMPLIFICADOR SUPER-MINI, que aí está, em toda a sua simplicidade, baixo custo, utilização apenas de componentes "discretos" de fácil aquisição, "reforçando" tudo isso com a descrição da montagem na elementar técnica de "ponte" de terminais, de modo que mesmo os mais "verdes" dos principiantes não se "assustem", e tenham toda a condição de levar a construção do projeto a bom termo! Trata-se de um pequeno amplifi-

LISTAS DE PEÇAS

- Três transístores BC548 ou equivalentes (podem ser usados outros NPN, de silício, para áudio, baixa potência, bom ganho, baixo ruído).
- Um transístor BC558 ou equivalente (outros PNP, de silício, para baixa potência de áudio, também poderão ser utilizados).
- Dois diodos 1N4148 ou equivalentes (também podem ser usados o 1N914 ou o 1N4001).
- Um resistor de 1KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 10KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 330KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 2M2Ω x 1/4 de watt.
- Um potenciômetro (logarítmico) de 10KΩ, com o respectivo "knob".
- Um capacitor (disco cerâmico) de 100pF.
- Dois capacitores (poliéster) de .1uF.
- Um capacitor (eletrolítico) de 220uF x 16 volts.
- Uma barra de conetores soldáveis ("ponte" de terminais) com 15 segmentos.
- Uma chave H-H ou "gangorra", mini.
- Um "jaque" universal (tamanho J2) para a **entrada** do SUPER-MINI.
- Um borne de saída com um par de conetores parafusados (do tipo usado para conexões de "antena-terra" ou de "caixa-acústica", nos amplificadores e **receivers**).
- Um suporte para 4 pilhas pequenas de 1,5 volts cada (com as respectivas pilhas).
- Um alto-falante com impedância de 8Ω. Duas opções existem: o alto-falante tanto poderá ser diretamente incorporado à montagem (no caso específico de amplificador "completo", para bancada), quanto ser conetado à parte (eventualmente instalado dentro de caixa acústica), de maneira externa, através dos respectivos **bornes**, em outros tipos de utilização. Em qualquer dos casos, lembrar-se que, de maneira geral, o rendimento sonoro de um alto-falante (bem como a amplitude da sua **resposta** de graves) é diretamente proporcional ao seu **tamanho**, assim, dentro do possível, utilize uma unidade não muito pequena (4" para cima).
- Uma caixa para abrigar a montagem. Esse ítem dependerá muito do tamanho e da forma do falante utilizado e escolhido pelo hobbysta, ficando, portanto, suas dimensões "em aberto", já que serão condicionadas pelo arranjo final. Se o leitor pretender montar o SUPER-MINI como unidade independente (sem o alto-falante, conetando este apenas externamente), uma caixinha de dimensões bastante reduzidas (por exemplo: 12x8x5cm.) servirá perfeitamente. O material da caixa não é importante (plástico, metal ou até madeira, servirão).

MATERIAIS DIVERSOS

- Fio e solda para as ligações.
- Pedaço de cabo blindado ("shieldado") para as conexões de entrada.
- Parafusos e porcas para fixações diversas (prender a chave H-H, fixar a "ponte" de terminais ao interior da caixa, prender a braçadeira de retenção do suporte de pilhas, parafusar o **borne** de saída, etc.)

cador "de bancada", elevado ganho, boa fidelidade, baixa potência, com infinitas aplicações (conforme sugeriremos no decorrer do presente artigo). Sua montagem é uma autêntica "moleza", sob todos os aspectos, e a sua utilidade será – temos certeza – grande para o hobbysta (mesmo para os veteranos, que muitas vezes se surpreendem **precisando**, para a bancada ou para um fim específico qualquer, de uma unidade simples e boa de amplificação, totalmente descomplicada e bastante miniaturizada, como é o caso do SUPER-MINI).

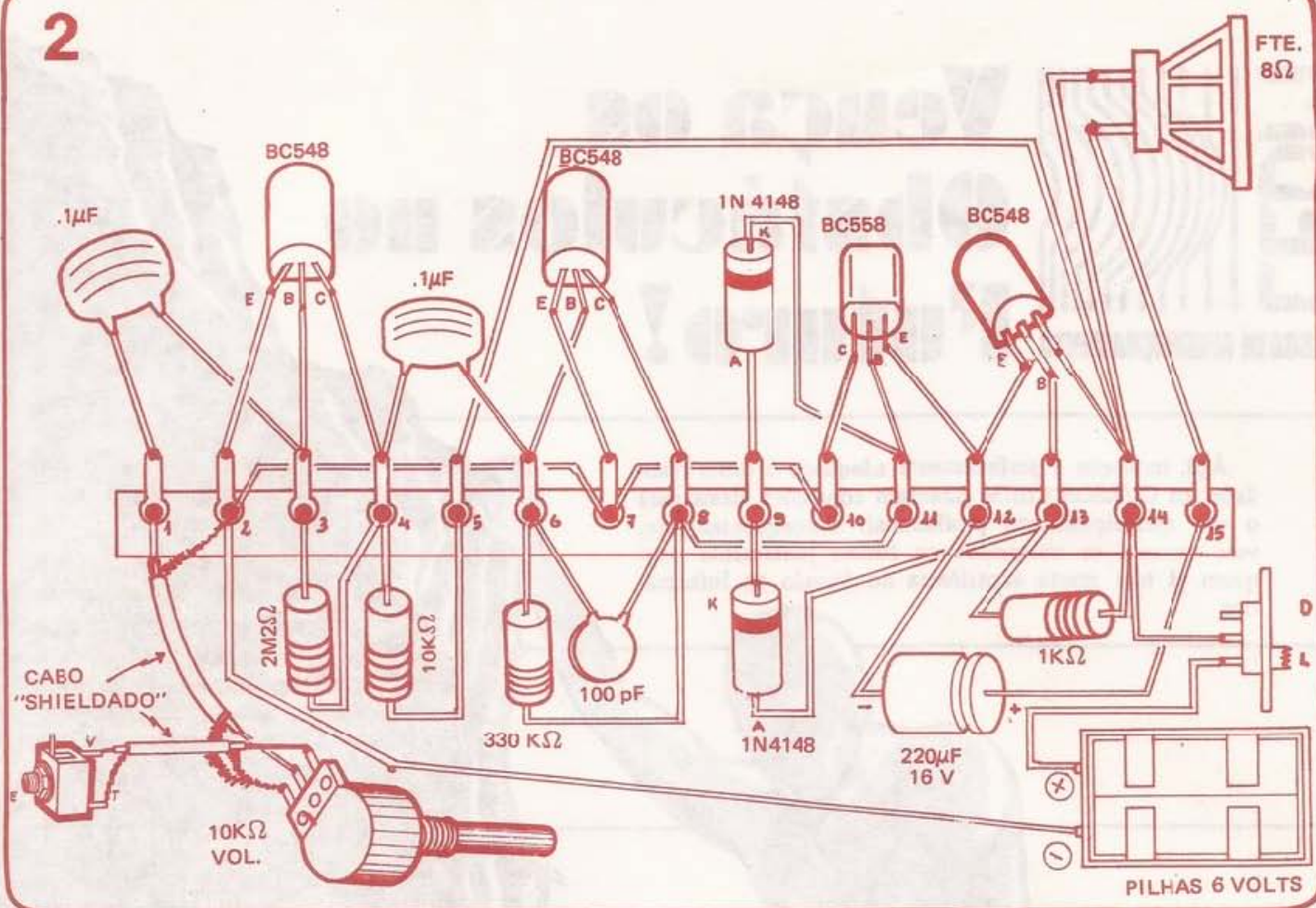
Vamos, portanto, ao que interessa, que os detalhes serão dados no devido tempo:

MONTAGEM

"Pra variar" (e principalmente tratando-se de uma montagem cuja descrição está destinada ao "começante"...), a primeira coisa que se deve fazer, após a aquisição das peças, é conhecê-las muito bem, visualmente, identificando formas, polaridades, terminais e posições de "pernas"... Assim (como sempre é feito aqui em DCE), o desenho 1 mostra os detalhes importantes sobre os principais componentes do circuito (as peças "polarizadas", que não podem, sob hipótese alguma, serem ligadas invertidas ao circuito). À esquerda temos a aparência e os símbolos dos transístores (bem como a identificação da sua pinagem). Notar (principalmente o hobbysta iniciante) que, embora transístores PNP e NPN tenham polaridades **invertidas**, sua aparência externa é praticamente idêntica, e por isso grande cuidado é necessário, na hora das ligações, para não se "trocar as bolas". Em seguida vemos os diodos (também em aparência, pinagem e símbolo), cujo terminal K é sempre identificado por uma pequena cinta ou anel, em cor constrastante, pintada junto à extremidade do corpo da peça, da qual sai tal terminal. Finalmente, à direita, vemos o capacitor eletrolítico, cujo símbolo e polaridade também estão mostrados. Quanto à "cara" do componente, lembramos (e o desenho ilustra) que podem ser encontrados nos modelos "axial" (terminais saindo um de cada "ponta" do corpo cilíndrico) e "radial" (terminais saindo juntos, de uma só extremidade do corpo, porém com o mais longo indicando a "perna positiva".

Quanto aos outros componentes, basta uma certa atenção no "reconhecimento" dos respectivos **códigos de cores** (que indicam os seus **valores**). Nenhum dos outros componentes (salvo, obviamente, as próprias pilhas da alimentação) são **polarizados**, não tendo, portanto, posição certa para serem ligados ao circuito, já que seus terminais são "eletricamente indiferentes"...

A montagem propriamente está no "chapeado" (desenho 2), onde a "ponte" de terminais é vista já com todas as peças e fiações devidamente posicionadas e ligadas (por solda). A primeira (e importante) providência é identifi-

car cada um dos segmentos, através da marcação, a lápis, sobre a própria barra, dos números de 1 a 15, que servirão como "guia", evitando erros e inversões. O segundo passo é munir-se de um ferro de soldar **leve** (30 watts, no máximo) e solda fina, de baixo ponto de fusão (ou seja: que se funda sob temperaturas não **muito** altas).

Todos os terminais de componentes e pontas desencapadas de fios de ligação devem ser rigorosamente limpos (use lixa ou raspe-os com uma lâmina), o mesmo acontecendo com os próprios "ilhoses" metálicos da "ponte", para que as soldagens possam sair perfeitas. Durante as ligações soldadas, observe bem a "qualidade" dos resultados, já que pontos de solda com superfície fosca e rugosa, geralmente denotam maus contatos elétricos e más conexões mecânicas. Um **bom** ponto de solda é brilhante, liso e sem "corrimentos" ou "pontas". Deve ser evitado, também, o sobreaquecimento das peças mais delicadas (as previamente mostradas no desenho 1). O hobbysta deve acostumar-se a limitar a aplicação da ponta aquecida do ferro à conexão, a um máximo de 5 segundos. Se, decorrido tal tempo, a solda não **pegar** direito, espere a ligação esfriar (bastam alguns segundos), limpe bem a junção e tente novamente, com calma e precisão.

Voltando especificamente aos detalhes do desenho 2, muita atenção deve ser dedicada ao posicionamento das peças polarizadas (transístores, diodos, eletrolítico e pilhas). Também as conexões externas à barra de terminais (ligação do "jaque" de entrada, potenciômetro, alto-falante, chave, etc.) devem ser observadas com cuidado, pois delas depende a correta "manifestação" do circuito em relação ao "exterior" (aplicações). Observar, mais especificamente, as conexões de entrada, todas feitas com cabo blindado ("shieldado") para evitar a captação ou introdução de zumbidos e ruídos. Outra coisa que merece atenção são os "jumpers" (pedaços simples de fio interligando segmentos da "ponte", como ocorre – por exemplo – entre os pontos 2 e 7...), dos quais **nenhum** pode ser "esquecido", senão "dana tudo".

Um último (e também importantíssimo) cuidado, deve ser dirigido à perfeita isolação dos terminais de componentes, em relação às partes metálicas (terminais de outros componentes, segmentos da "ponte", fios, etc.) nas quais, eletricamente, **não devam** tocar. É de bom alvitre (para usar uma expressão **nova** . . .) proteger os terminais mais longos com **espagueti** plástico, de modo que tais "curtos" não possam, nem acidentalmente, ocorrer.

Terminadas todas as ligações, o conjunto deve ser rigorosamente conferido, usando-se como referência a própria numeração dos segmentos da "ponte", e verificando-se, terminal por terminal, fio por fio, se nada faltou ou "sobrou" e se nenhum componente foi colocado em posição ou local errôneos.

USANDO O SUPER-MINI

A ilustração de abertura dá uma sugestão para acabamento (encaixamento) final do circuito, embora o hobbysta possa, sem problemas optar por outras configurações externas da monta-

com capacitância máxima entre 350 e 500 pF, com o que toda a faixa de radiodifusão em Ondas Médias (AM) poderá ser sintonizada, desde que uma antena relativamente longa e elevada seja acoplada ao sistema. D1 é um diodo de germânio qualquer. C2 pode ser um disco-cerâmico ou poliéster, de .01uF.

3-E – O SUPER-MINI também se presta para a amplificação de sinais provenientes de geradores de efeitos sonoros eletrônicos (temos, ao longo dos últimos 4 anos e lá vai cacetada, mostrado inúmeros circuitos do gênero, em DCE). Da maneira ilustrada, mesmo que o nível de sinal proveniente do gerador seja baixo, a sonoridade final obtida ficará bem intensa e "aproveitável", para muitas aplicações.

gem (voltamos a dizer que, como "amplificador de bancada", talvez seja conveniente instalar o alto-falante na própria caixa que abriga o circuito, as pilhas, etc.).

Usar o SUPER-MINI é algo muito simples e direto, mas mesmo assim damos, no desenho 3, uma série de arranjos básicos que o hobbysta poderá usar para "inspirar-se":

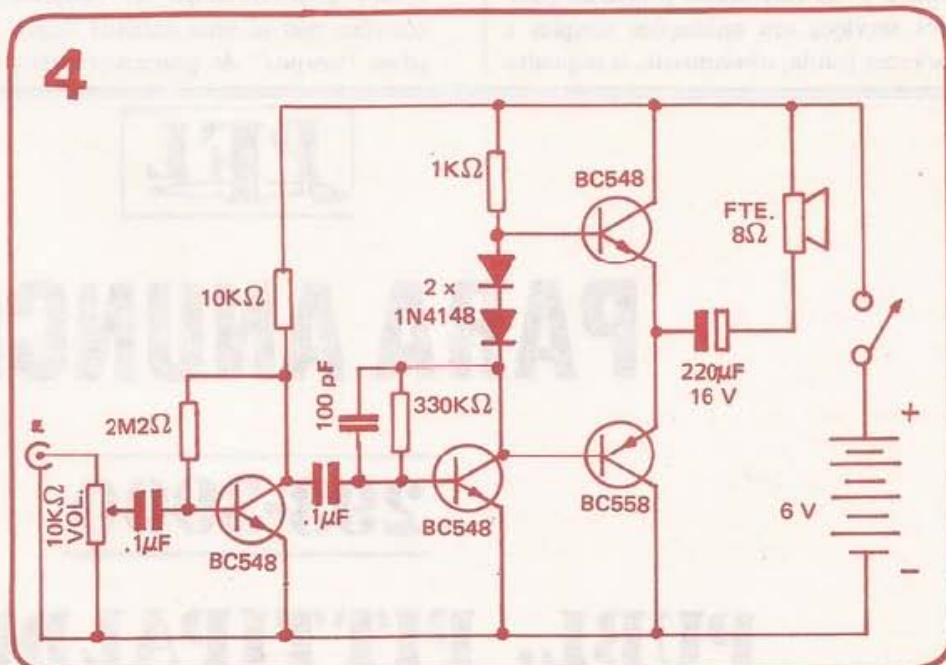
3-A – Ligue, à entrada do SUPER-MINI (através de cabagem blindada) um microfone de cristal, podendo assim usar o circuito para amplificação de voz, em várias aplicações.

3-B – Ligue, à entrada do circuito, uma cápsula fonocaptora de cristal ou cerâmico (esta, obviamente, instalado num toca-discos), com o que terá a amplificação da música reproduzida pela fonte de sinal.

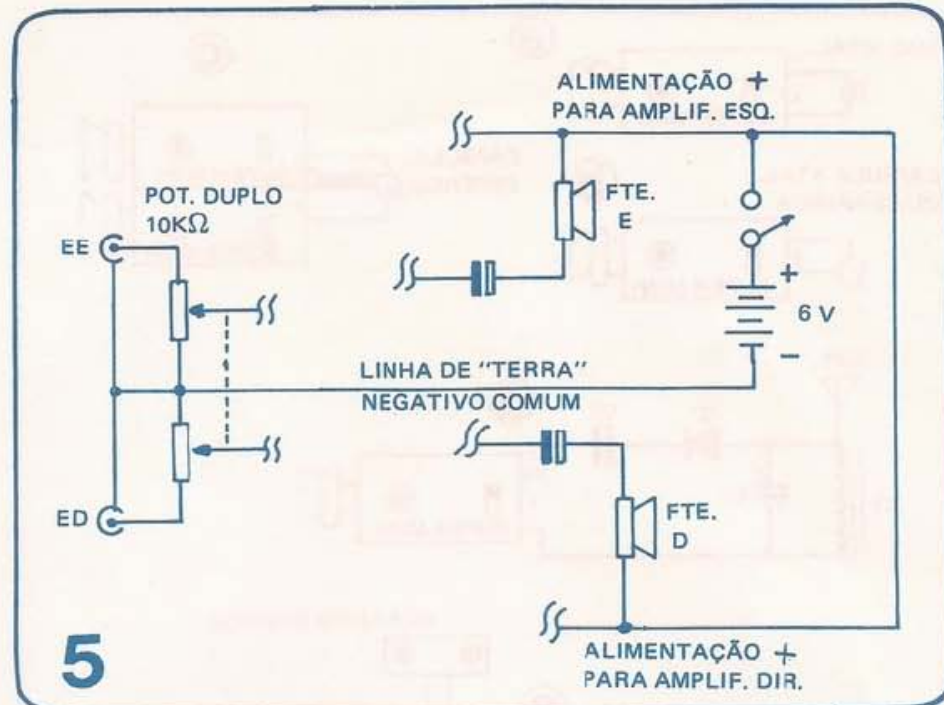
3-C – Quem quizer uma reprodução em estéreo, basta construir dois SUPER-MINIS, ligando à entrada do conjunto uma cápsula fonocaptora estéreo (instalado no conveniente toca-discos). Mais detalhes sobre a "duplicação" (para funcionamento estéreo) do SUPER-MINI, estão no final do presente artigo.

3-D – Um pequeno e simples módulo de sintonia e detecção transformará o SUPER-MINI num "radinho" bastante eficiente! A bobina L1 deve ser feita com 80 a 100 espiras de fio 24, 26 ou 28, enroladas sobre um pequeno núcleo de ferrite (cilíndrico ou chato), sem "amontoar" as voltas, ficando tais espiras lado a lado, bem juntinhas. O capacitor C1 é um variável (miniatura ou grande),

Muitas outras utilizações são possíveis, para o SUPER-MINI. Na própria bancada, no auxílio e verificação de funcionamento de osciladores, componentes, transdutores, etc., o dispositivo se mostrará, temos certeza, de grande utilidade. A sensibilidade de entrada é tão boa que, em muitos casos, para que não ocorra distorção, será necessária a intercalação de um atenuador qualquer (feito com resistores de valores experimentalmente determina-

dos) entre a fonte de sinal e o SUPER-MINI.

• • •

No desenho 4 temos o "esquema" do circuito, que é muito simples. Algumas recomendações: não deve ser elevada a tensão de alimentação do circuito, na tentativa de se obter maior potência. Isso apenas acarretará danos aos transístores de saída. Entretanto, quem quizer poderá experimentar o funcionamento do SUPER-MINI sob alimentação **menor** (3 volts ou 4,5 volts), o que **é possível**, sem problemas (apenas com pequena queda no volume final). Se, em funcionamento prolongado, for constatado aquecimento substancial nos transístores de saída, experimentem dotá-los de pequenos dissipadores, feitos com lâminas de alumínio, coladas com **epoxy** à parte chata dos seus corpos. Para "trabalho pesado" constante, talvez seja conveniente substituir os transístores de saída por um BD139 (no lugar do BC548) e um BD140 (no lugar do BC558). Nesse caso, contudo, o arranjo mostrado no "chapeado" deverá sofrer pequenas alterações (já que a disposição dos terminais nos transístores "BD" (média potência) é **diferente** daquela encontrado nos da série "BC" (pequena potência).

Conforme afirmamos no início, não é de se esperar um som "ensurdecedor" do SUPER-MINI, porém o seu ganho, aliado à sua fidelidade, prestarão grandes serviços em aplicações simples e práticas (onde, obviamente, o requisito principal **não seja** um "baita" volume final...).

DUPLICANDO (FAZENDO UM SUPER-MINI ESTÉREO)

(Quem ler o sub-título aí em cima, um tanto apressadamente, poderá identificar algo como "super-ministério", mas não é nada disso... O nosso **funciona**...). A aplicação sugerida no desenho 3-C requer, como já foi dito, a construção de **dois** circuitos ao mostrado no chapeado (desenho 2). É bom, contudo, ter em conta os seguintes preceitos:

- Como potenciômetro de **volume**, convém usar-se uma unidade dupla (dois "corpos" de pontenciômetro de 10KΩ , acionados por um só eixo).
- Apenas **uma** fonte de alimentação (conjunto de pilhas perfazendo os 6 volts necessários) energiza os dois blocos amplificadores (canal esquerdo e canal direito), através da chave geral. Entretanto, a linha de "terra" (**negativo** da alimentação) deverá ser **única**, e rigorosamente acoplada às "malhas" da cabagem "shieldada" de entrada, para evitar ruídos ou inter-modulações.

O diagrama mostrado no desenho 5 dá as necessárias "dicas" para a duplicação do SUPER-MINI, no sentido de montar-se um conjunto estéreo (cujo desempenho será muito bom, acreditamos...).

("ESQUEMAS" – MALUCOS OU NÃO – DOS LEITORES...)

ESPECIAL

Nesta seção são publicados circuitos enviados pelos leitores, da maneira como foram recebidos, não sendo submetidos a testes de funcionamento. *DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA* ***não*** *assume nenhuma responsabilidade sobre as idéias aqui veiculadas, cabendo ao hobbysta o "risco" da montagem ou experimentação de tais idéias. Trata-se, pois, de uma seção "em aberto", ou seja: as idéias que parecem boas, aqui serão publicadas, recebendo apenas uma análise circuital básica. Fica por conta dos leitores a comprovação e o julgamento, uma vez que CURTO-CIRCUITO é publicado apenas com a intenção de intercâmbio e informação entre leitores. Todas as idéias serão bem recebidas (mesmo que, por um motivo ou outro, não sejam publicadas), no entanto, pedimos encarecidamente que enviem* somente *os circuitos que* não explodirem *durante as experiências. Procurem mandar os desenhos feitos com a maior clareza possível e os textos, de preferência, datilografados ou em letra de forma (embora o nosso departamento técnico esteja tentando incansavelmente, ainda não conseguimos projetar um TRADUTOR ELETRÔNICO DE GARRANCHOS). Lembramos também que só serão considerados para publicação circuitos inéditos, que realmente sejam de autoria do hobbysta. É muito feio ficar copiando descaradamente, circuitos de outra revistas do gênero, e enviá-los para DCE. tentando "dormir sobre louros alheios".*

Autor: Roberto Torres
Rua Cantagalo, 375
São Paulo – SP – 03319

UM GRANDE PEQUENO TRANSMISSOR DE AM PARA VOCÊ PRODUZIR SEUS PRÓPRIOS PROGRAMAS DE RÁDIO OU FAZER COMUNICADOS ATÉ UMA DISTÂNCIA DE 60 METROS. FACÍLIMO, PRÁTICO, BAIXÍSSIMO CUSTO E COM APENAS UM ÚNICO TRANSISTOR, VOCÊ PODE TRANSMITIR PARA QUALQUER RECEPTOR DE AM.

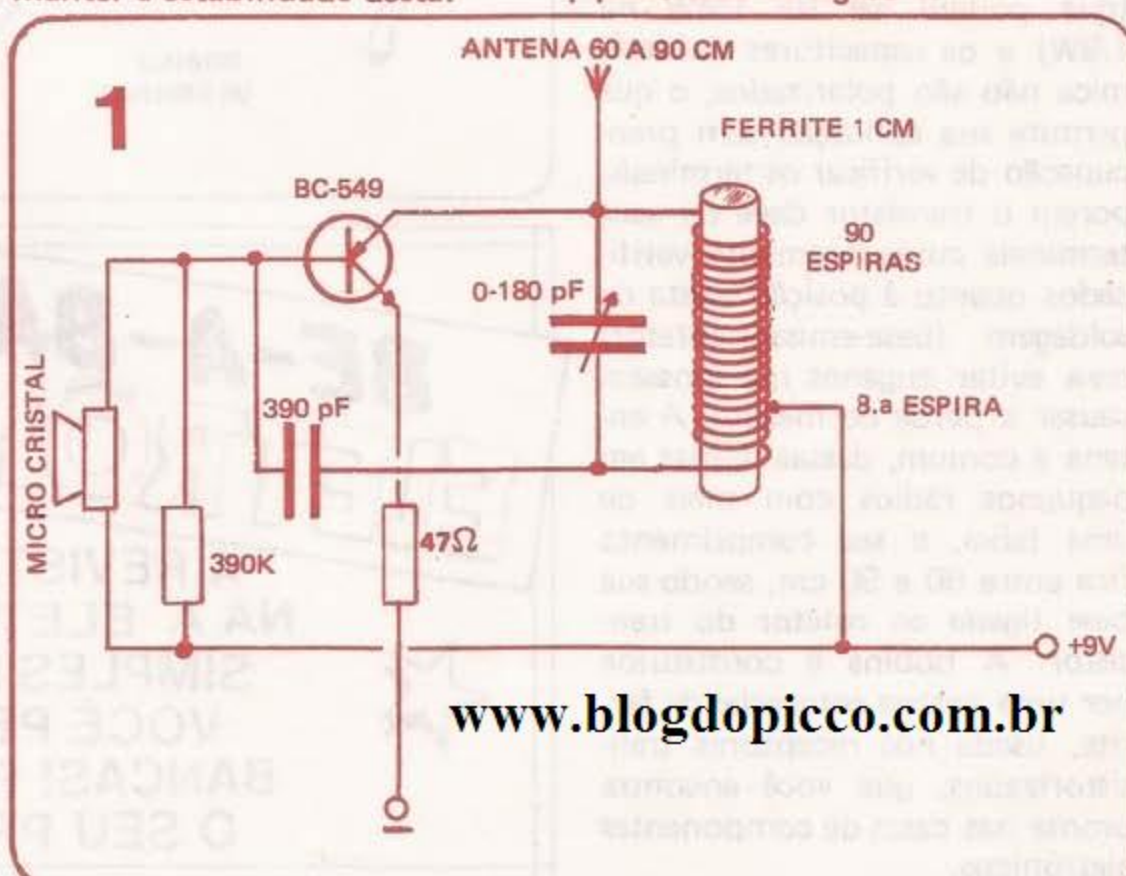
Muitos projetos já foram publicados sobre transmissores da faixa de FM, porém raros são os de AM. Este é um circuito muito prático, onde se utiliza apenas um transistor e os sinais são captados em um radinho simples, na faixa de 540 kHz a 1.600 kHz.

Você vai poder fazer sua "estação" caseira, criar programas ou simplesmente transmitir recados a outros pontos de sua residência ou escritório, pois tem o alcance de mais ou menos 60 metros em ambiente aberto. Um detalhe importante: aconselhamos que não aumentem a antena, pois isto vai interferir em aparelhos receptores de vizinhos, causando transtornos e aborrecimentos, podendo ainda, caso você tenha algum "cri-cri" pelas vizinhanças, receber multas e apreensão de seu aparelho, se ele se enfezar e der parte, pois neste caso, existem leis que coordenam as emissões e transmissões de sinais radiofônicos.

Mas estamos conscientes de que você, já que tem inteligência suficiente para montar aparelhos eletrônicos, também é responsável para não criar situações incômodas. Vamos, portanto, às explicações.

O CIRCUITO

Este projeto é baseado em apenas um transistor de silício, do tipo NPN (BC-549), que atua como um oscilador Hartley. O circuito sintonizado é formado pela bobina e pelo capacitor variável (0-180pF), que determina a freqüência. Como ele, normalmente, teria uma temperatura variável, no emissor nós utilizamos um resistor de 47Ω para manter a estabilidade desta.

Já o resistor de 390K tem a finalidade de polarizar a base. A realimentação para manter as oscilações de rádio-freqüência é obtida pela derivação da bobina ligada à base do transistor, por intermédio de um capacitor de 390 pF. Aplicamos um microfone de cristal comum, desses bem baratinhos e fáceis de encontrar, diretamente à base do transistor, fornecendo assim o sinal modulado da entrada. O circuito completo está na figura 1.

Como você percebeu, não há segredos neste circuito, podendo ser montado por principiantes sem qualquer dificuldade, com peças baratas e de fácil aquisição em qualquer loja de componentes eletrônicos. Outro detalhe é que você pode se utilizar de uma montagem em ponte de terminais ou, caso prefira a compactação, em placa de circuito impresso. Damos na figura 2 o modelo da placa, para sua confecção.

LISTA DE PEÇAS

- Um resistor de 390KΩ (1/4W ou 1/8W).
- Um resistor de 47Ω (1/4W ou 1/8W).
- Um capacitor de 390 pF (cerâmica ou mica).
- Um capacitor de 0-180 pF (trimer ou variável).
- Um transistor BC-549 – NPN (ou similar).
- Uma bobina de antena AM.
- Um microfone de cristal.
- Uma ponte de terminais de 9 polos *ou* placa de circuito impresso.
- Um porta-pilhas *ou* conector de bateria.

MATERIAIS DIVERSOS

- Fio e solda para as ligações.
- Caixa para abrigar a montagem.
- Parafusos e porcas para fixação da placa ou da ponte de terminais.

MONTAGEM

Decidida a forma de montagem (placa ou ponte), vamos visualizar os componentes principais na figura 3, prestando atenção, sempre, nos que possuem polaridades. Os resistores (que podem ser de 1/4W ou 1/8W) e os capacitores de cerâmica não são polarizados, o que permite sua aplicação sem preocupação de verificar os terminais, porém o transistor deve ter seus terminais cuidadosamente verificados quanto à posição exata de soldagem (base-emissor-coletor) para evitar enganos que possam causar a perda do mesmo. A antena é comum, dessas usadas em pequenos rádios com mais de uma faixa, e seu comprimento fica entre 60 e 90 cm, sendo sua base ligada ao coletor do transistor. A bobina é constituída por uma antena comercial de ferrite, usada nos receptores transistorizados, que você encontra pronta nas casas de componentes eletrônicos.

Caso você mesmo queira ter o "prazer imenso" de fazê-la, basta enrolar 90 espiras de fio esmaltado (28 AWG) numa barra de ferrite com 1 cm de diâmetro e um comprimento aproximado de 10 a 15 cm, com uma derivação na 8.ª espira.

O microfone usado é de cristal por ser de alta impedância. Não convém utilizar microfones sofisticados de baixa impedância, por não dar sinais fortes suficientes para estimular o emissor, o que só causaria decepção (e não recepção).

O capacitor de 0-180 pF pode ser um *trimer* ou um pequeno capacitor variável, aproveitado de qualquer radinho transistorizado, sem qualquer problema.

Na figura 4, damos a montagem completa feita em ponte de terminais e, na figura 5, temos a mesma feita na placa de circuito impresso, conforme o modelo já apresentado mais atrás.

Caso você se decida pela placa, há uma maior possibilidade de miniaturização do aparelho, o que lhe facilitaria a colocação numa dessas caixas que se encontra no mercado especializado e até você mesmo pode fazê-la com uma saboneteira plástica que se compra em farmácias ou supermercados.

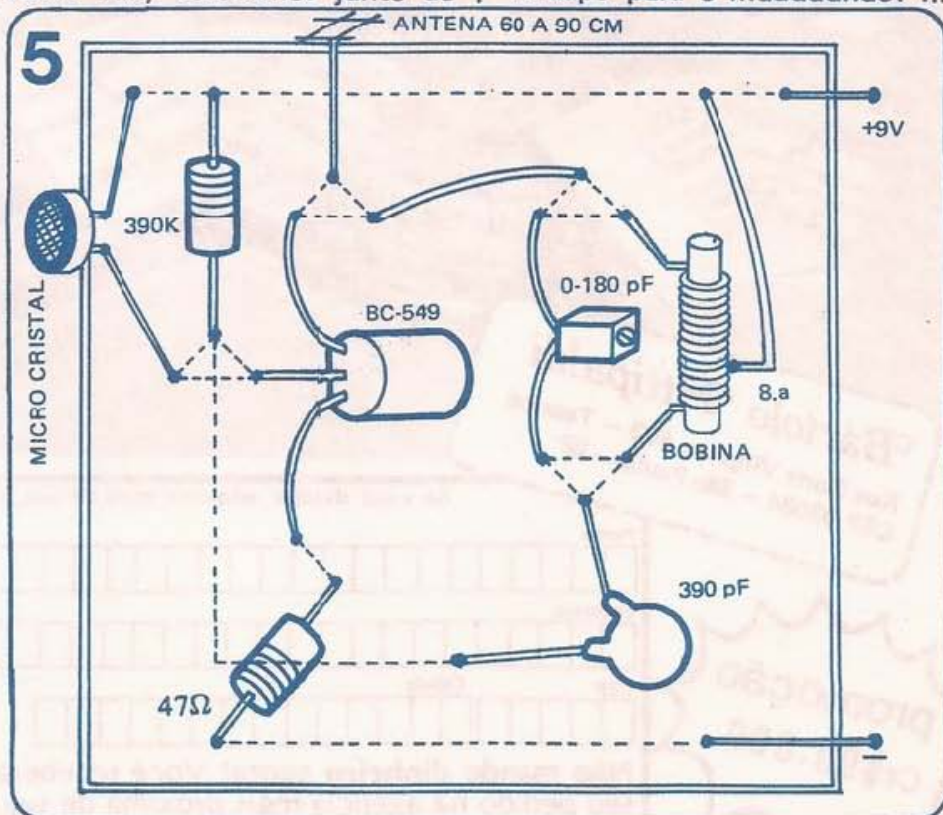
O que ocupa maior espaço é justamente a alimentação. Esta é conseguida com uma bateria (das quadradinhas) de 9 volts ou 8 pilhas ligadas em série (o que aumentaria ainda mais o tamanho do transmissor).

Uma opção, ainda, é a alimentação com 12 volts, o que se consegue com qualquer fonte com um mínimo de 350mA substituindo as pilhas (ou bateria).

A primeira providência que devemos tomar após a montagem do transmissor, é a de calibrá-lo. Para isto tomamos de um rádio AM, colocamos junto ao aparelho e o sintonizamos em algum ponto onde não encontremos nenhuma estação. Movimentando levemente o parafuso do trimer (ou do capacitor variável) vamos conseguir um sinal no receptor, um apito. Acertamos este sinal até que fique forte e alto e não mexemos mais no trimer. Agora é só falar ao microfone que ouvirá sua voz pelo receptor.

Caso você coloque um capacitor fixo de 180 pF no lugar do trimer (pode ser que você não encontre nenhum em sua cidade ou não queira "investir" muito e já tenha dito capacitor), poderá localizar o sinal movimentando o núcleo de ferrite da bobina. Neste caso, a bobina deverá ser enrolada num tubo de cartolina ou plástico, que se encaixe no ferrite.

Não ligue a antena na de seu televisor, o que, no mínimo, você já estava pensando, pois isto pode causar as interferências a que nos referimos no início deste artigo, e que são proibidas por lei federal (tamos em caráter "federal", heim!).

Tudo sintonizado, arrumado, devidamente testado? Então vamos lá: — "PRK-30, falando do Tatuapé para o muuuuundo!"...

RÍTMICO

Autor: Lázaro N. de Andrade Jr.
Rua Nossa Senhora Aparecida, 166
Uberaba – MG – 38100

SENSACIONAL EFEITO PARA VOCÊ INSTALAR EM SEUS APARELHOS DE SOM (RÁDIOS, GRAVADORES, TOCA-DISCOS, ETC.). UMA SEQÜÊNCIA DE LEDS ACOMPANHAM O RITMO DA MELODIA, NUM MARAVILHOSO EFEITO LUMINOSO. FÁCIL DE MONTAR, QUALQUER PRINCIPIANTE CONSEGUE SEM DIFICULDADES. EXPERIMENTE... É DIFERENTE DE TUDO QUE ESTÁ AÍ (???).

Quem nos manda este projeto é um velho amigo da gente (velho amigo, não amigo velho, pois ele tem somente 17 aninhos). É o Lázaro Jr., lá das Minas Gerais, que já teve dois circuitos seus publicados em nossa irmã mais nova, a BÊ-A-BÁ DA ELETRÔNICA (N.º 27).

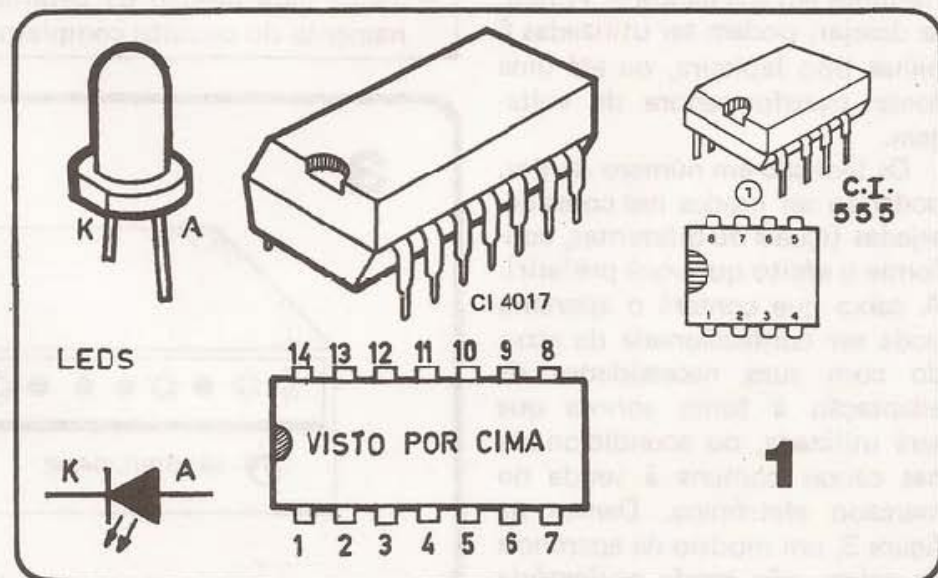
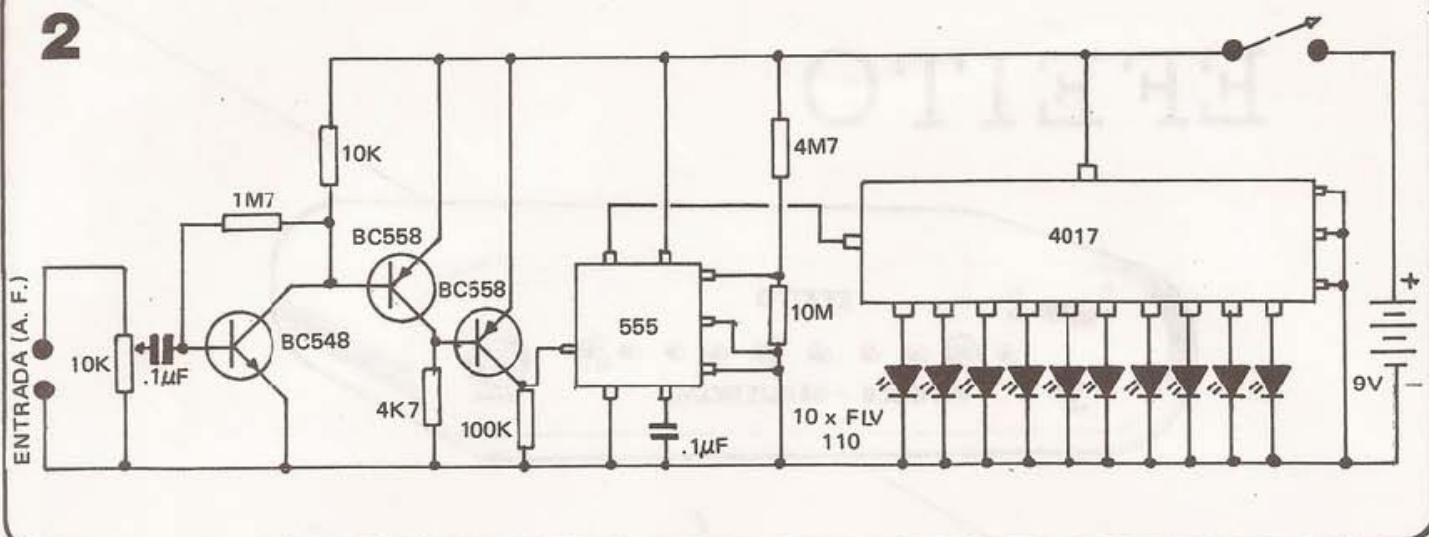
Desta vez ele nos envia um projeto de efeito rítmico, para ser ligado a fontes sonoras das mais diversas, sem prejudicar o funcionamento destas, pois o sinal é retirado diretamente dos alto-falantes.

Outro fator a ser notado é que o circuito completo é montado em duas placas de circuito impresso (uma para cada C.I.) e ainda uma ponte de terminais, ou seja, uma montagem mista.

MONTAGEM

Os componentes são comuns, sem segredos ou dificuldades de serem encontrados. Na figura 1, temos a aparência deles, que se encontram relacionados na Lista de Peças.

Formado por dois Circuitos Integrados (o 555 e o 4017), cada um deve ser afixado em placa de circuito impresso apropriada, isoladamente, para facilitar as ligações. Contém ainda três transistores (dois BC558 e um BC 548), sendo que os dois que estão ligados à esquerda (vide figura 2), funcionam como amplificadores e entregam ao terceiro transistor (um PNP) uma polarização negativa. Por conseguinte, este funciona como chaveador,

1

controlando a polarização (positiva ou negativa) que vai ao pino 4 do integrado 555.

O C.I. 555 tem função de oscilador, trabalhando em uma freqüência relativamente baixa, que aciona o andamento dos leds, de acordo com o sinal de entrada, ligados ao Integrado 4017. A sensibilidade é controlada pelo potenciômetro ligado diretamente à entrada do circuito.

Todo este esquema pode ser devidamente estudado na figura 2, onde mostramos o circuito completo.

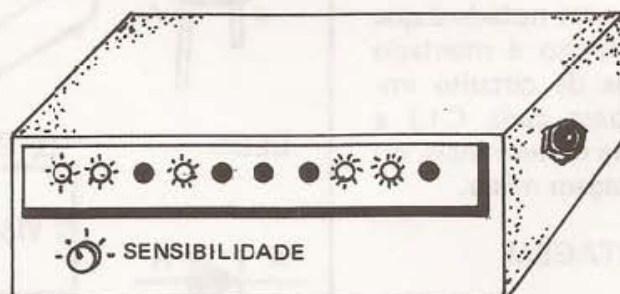
A alimentação pode ser feita com uma bateria de 9 volts (as "quadradinhas") e seu consumo é muito baixo, portanto não onera muito os bolsos do nosso hobbysta, que sempre tem essas bateriazinhas em sua bancada. Porém, se desejar, podem ser utilizadas 6 pilhas tipo lapiseira, ou até uma fonte transformadora de voltagem.

Os leds são em número de dez, podendo ser usados nas cores desejadas (iguais ou diferentes, conforme o efeito que você preferir). A caixa que conterá o aparelho pode ser confeccionada de acordo com suas necessidades de adaptação à fonte sonora que será utilizada, ou acondicionado nas caixas comuns à venda no mercado eletrônico. Damos na figura 3, um modelo da aparência da caixa, não sendo obrigatória

LISTA DE PEÇAS

- Dez leds FLV110.
- Um resistor de 10K x 1/4 de watt.
- Um resistor de 1M7 x 1/4 de watt.
- Um resistor de 4K7 x 1/4 de watt.
- Um resistor de 4M7 x 1/4 de watt.
- Um resistor de 10M x 1/4 de watt.
- Um resistor de 100K x 1/4 de watt.
- Um potenciômetro linear de 10K – com *knob.*
- Um transistor BC548 (NPN).
- Dois transistores BC558 (PNP).
- Um Circuito Integrado C.MOS 4017.
- Um Circuito Integrado 555.
- Um capacitor (poliéster) de .01μF.
- Dois capacitores (poliéster) de .1μF.

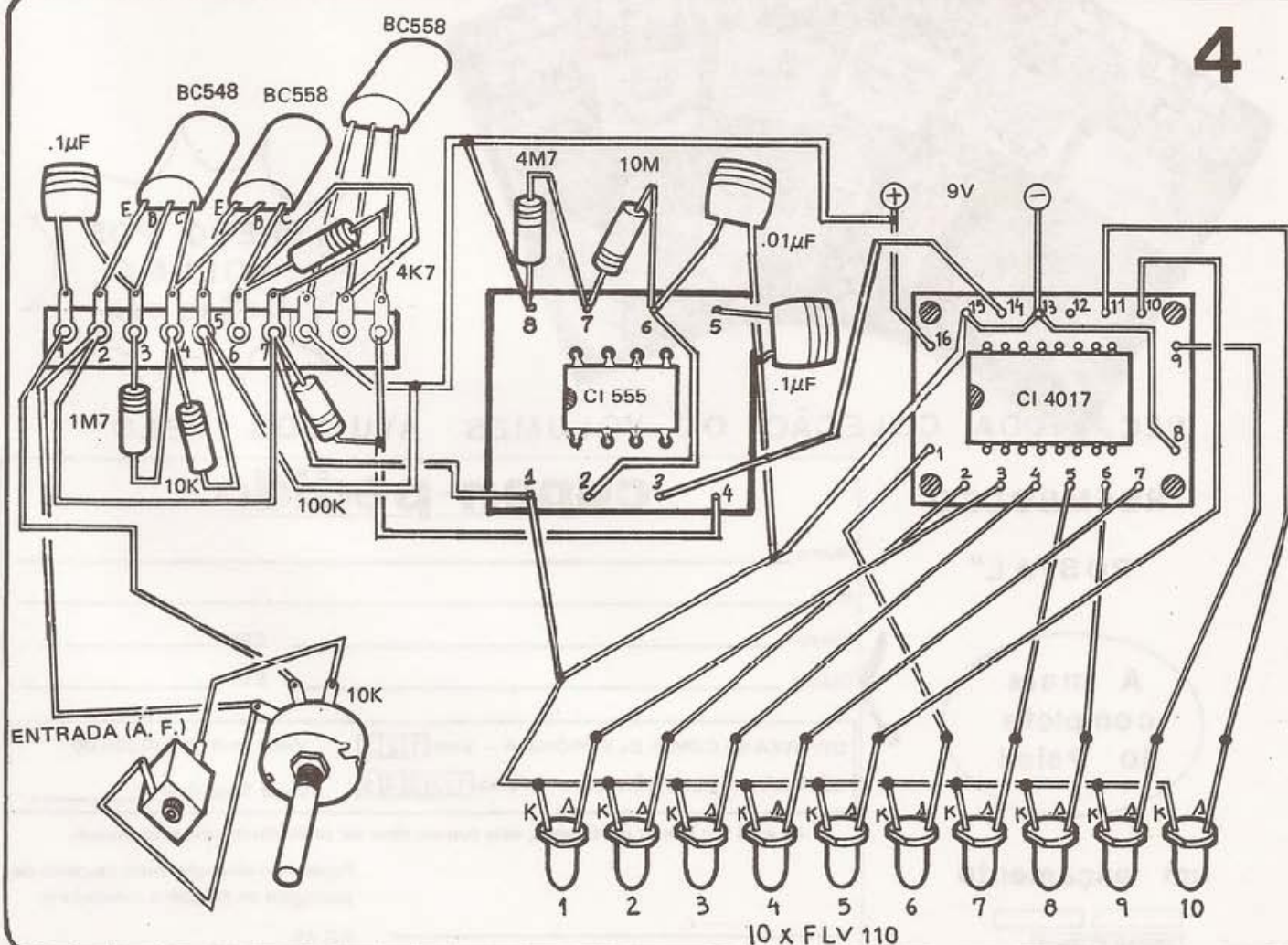
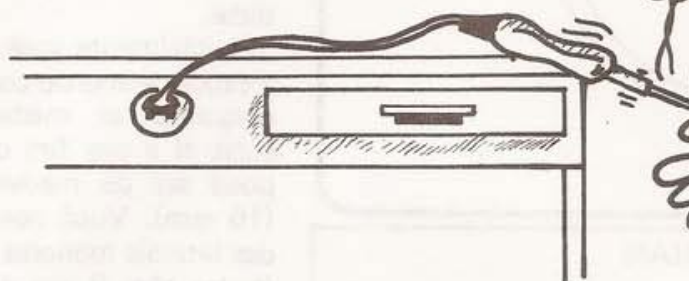
DIVERSOS

- Uma placa de Circuito Impresso para o C. I. 555.
- Uma placa de Circuito Impresso para o C. I. 4017.
- Uma ponte de terminais.
- Jaque para ligação da bateria, fio, solda, caixa para acondicionamento do circuito completo.

a sua utilização, servindo apenas como sugestão aos menos criativos.

As "pernas" dos Integrados devem ser conferidas e numeradas para não haver ligações erradas, o que causaria sérios danos aos componentes. Os leds são conectados diretamente ao Integrado 4017, sendo que a solda de todos os componentes deve ser feita com o máximo de cuidado para evitar danos irreparáveis. Devem também ser tomadas precauções quanto à polaridade dos transistores, para não inverter ligações.

O potenciômetro é ligado à entrada e daí à ponte de terminais, passando o sinal ao primeiro circuito impresso, onde se localiza o Integrado 555 e daí ao segundo, no qual está ligado o C. I. 4017, com os respectivos leds. Note que estes também têm polaridade, não podendo invertê-las. Siga, para a montagem, o esquema da figura 4, que contém as duas placas e a ponte de terminais, ligadas com todos os componentes.

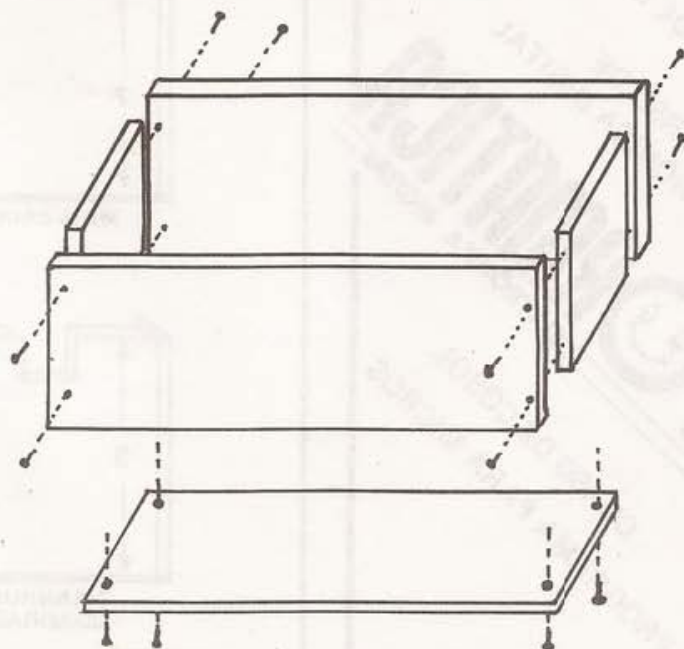
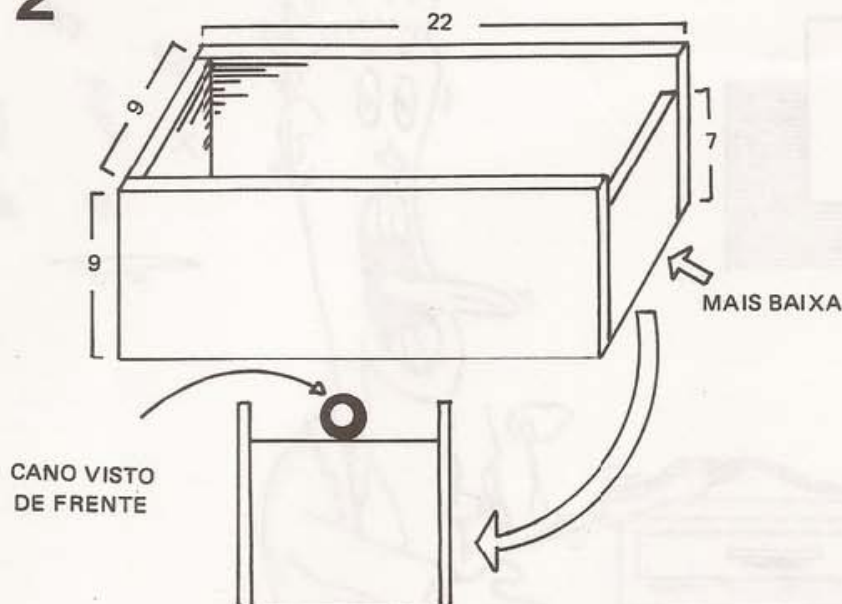
FUNCIONANDO

Após tudo estar devidamente montado, soldado e ligado ao alto-falante (ou caixa acústica), gire o botão do potenciômetro que regula a sensibilidade totalmente para a esquerda, neutralizando assim a entrada do sinal. Ligue o aparelho sonoro do qual se retirará o sinal (rádio, por exemplo) e vá girando o botão da sensibilidade lentamente, até que os leds comecem a piscar no ritmo da música, numa intensidade que lhe agrade. Está pronto. Pode botar prá quebrar que seus amigos vão invejar seu equipamento.

DESCANSO PRÁTICO PARA FERRO DE SOLDAR

Autor: Cláudio C. da Cruz
Caixa Postal 8
Carapicuiba – SP – 06300

MUITOS HOBBYSTAS E ATÉ PROFISSIONAIS DA ELETRÔNICA RESIDEM EM CIDADES QUE NÃO POSSUEM UM COMÉRCIO DO RAMO COM MUITAS ALTERNATIVAS. ATÉ RESISTORES SE TORNAM DE DIFÍCIL AQUISIÇÃO. PARA ESTES, O CLAUDIO CRIOU, BASEADO EM SUAS PRÓPRIAS DIFICULDADES, UM SUPORTE PARA O FERRO DE SOLDAR BEM PRÁTICO, BARATO E FÁCIL DE FAZER.

Nem sempre o leitor tem condições, sejam estas financeiras ou mesmo de localização, para comprar um sofisticado descanso para o seu ferro de soldar.

Mesmo a maioria de tais instrumentos de bancada tendo pés para seu apoio, nem sempre são eficazes, pois o peso do fio, no caso dos ferros de baixa wattagem, fazem com que eles tombem, causado sérios transtornos (além das tradicionais queimaduras). Como hoje em dia quase que só se usa estes ferros pequenos, o problema se torna generalizado.

Vamos, então, à execução, que nada tem de eletrônica, porém interessa diretamente à ela. O primeiro passo é você aprender a pregar (ou pedir ajuda a algum carpinteiro amigo), e tomar cui-

LISTA DE MATERIAIS

- Um pedaço de cano galvanizado de 3/4 de polegada por 22 cm de comprimento.
- Duas tábuas de 22 x 9 x 2 cm (comp. x alt. x esp.) (lados)
- Uma tábua de 5 x 9 x 2 cm (lateral normal).
- Uma tábua de 5 x 7 x 2 cm (lateral menor).
- Uma tábua de 22 x 9 x 1 cm (fundo).

MATERIAIS DIVERSOS

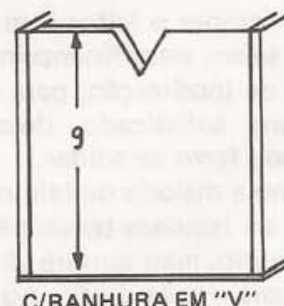
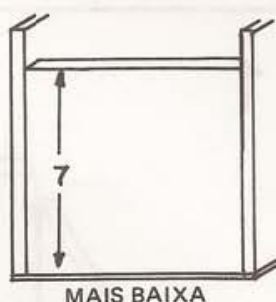
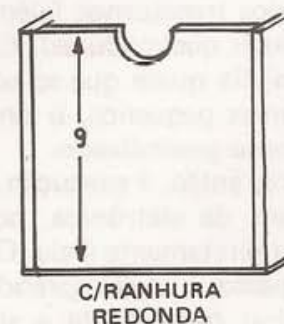
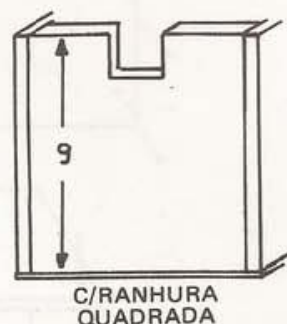
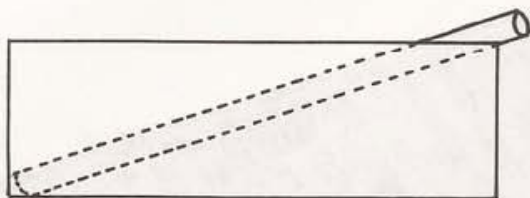
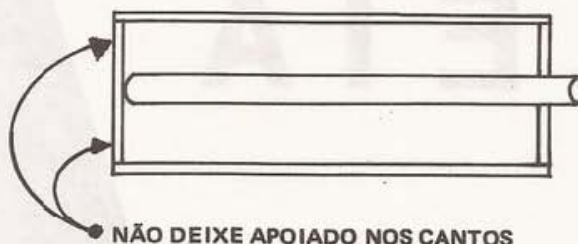
- Pregos, Cimento, Areia, Água e Tinta para madeira (ou verniz, revestimentos, fórmica, etc.).

dado com os dedos, pois você ainda vai precisar muito deles...

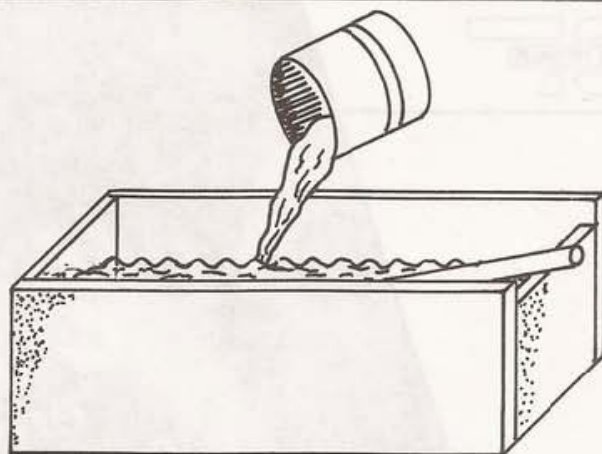
MONTAGEM

O material necessário é de fácil aquisição: pode o cano ser encontrado em ferros-velhos ou até no lixo de algum encanador, devendo apenas se notar que este tem de ser material galvanizado. As madeiras são retalhos que os marceneiros jogam fora, ou mesmo de caixotes velhos. Em nossa Lista de Materiais estão todas as medidas.

Inicialmente você deve montar a caixa de acordo com a figura 1, pregando as madeiras laterais entre si e por fim o fundo, que pode ser de madeira mais fina (10 mm). Você notará que uma das laterais menores é mais baixa (todas têm 9 cm e uma tem 7 cm), pois esta será a base do cano (figura 2). No caso de você ter habilidades no trato de carpintaria, pode usar esta lateral no mesmo tamanho das outras, porém fazendo uma ranhura conforme a figura 3, para encaixe do cano.

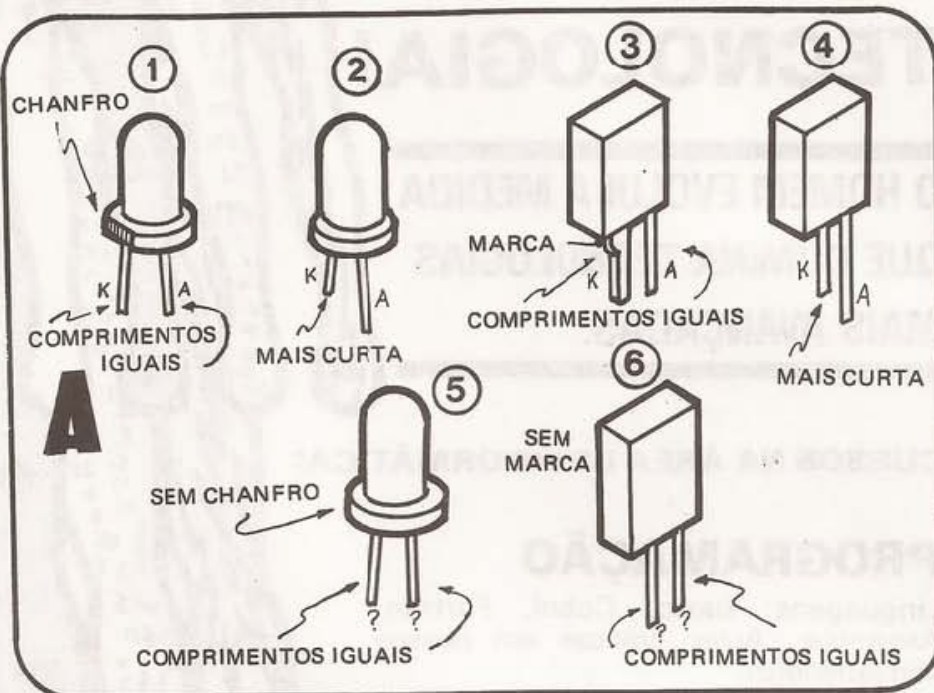
A seguir coloque o cano galvanizado (o de PVC tão usado atualmente não deve ser usado

por razões óbvias: derretem com o calor do ferro de solda) inclinado dentro da caixa, apoiado sobre o lado menor (ou a ranhura). Tome cuidado para não deixar o cano mal inclinado, centrando-o bem. Verifique sua posição pela figura 4.

Finalmente, vamos "concretizar" o projeto: prepare o cimento (2 partes de areia por 1 de cimento, misture bem e vá acrescendo água até ficar uma massa uniforme e firme), despeje na caixa, até em cima, e deixe secar (figura 5).

O Cláudio, criador deste valioso acessório de bancada, garante que ele não tomba, é firme e pode ser pintado (o dele foi pintado de preto). Ele só não garante o seu pé caso ele caia da bancada...

DICAS

IDENTIFICANDO OS TERMINAIS DE LEDs SEM CODIFICAÇÃO EXTERNA

Na quase totalidade dos componentes eletrônicos, sejam "discretos" ou Integrados, algum tipo de codificação externa é adotado (mais ou menos) uniformemente, por todos os fabricantes, no sentido de facilitar a interpretação do usuário, do técnico ou do engenheiro, quanto a identificação de "pernas", pinos, eletrodos e terminais. Existem, contudo, diversos casos isolados que fogem às regras e às normas costumeiramente adotadas, podendo complicar seriamente a "vida" do hobbysta e leitor (principalmente dos novatos, menos experientes nos "macetes" que se referem aos componentes).

Um caso bem típico é o referente aos LEDs. Conforme mostra a ilustração A, em seus itens 1, 2, 3 e 4, a maioria dos fabricantes adota alguns códigos de fácil compreensão e identificação, na determinação externa dos terminais A (anodo) e K (catodo) do componente, e seu conhecimento é – como sabemos – importante, porque os LEDs são peças polarizadas e só "acenderão" quando forem percorridos pela suficiente corrente no sentido correto. Nos LEDs redondos, duas codificações são costumeiramente utilizadas: (1) o terminal K é identificado por sair da peça junto a um pequeno chanfro na lateral da base circular do seu "corpo", ou então (2), quando não há o chanfro, identifica-se o terminal K por ser a "perna mais curta". Alguns fabricantes usam os dois códigos simultaneamente, identificando o terminal K tanto com o "encurtamento" da "perna", quanto com o chanfro lateral. Nos LEDs retangulares (atualmente também comuns), a codificação é parecida: (3) alguns marcam o terminal K com um pequeno "engrossamento" da respectiva "perna", bem junto ao "corpo" do componente, outros (4) através do "encurtamento" da perna. No caso dos LEDs retangulares, as vezes as duas codificações são aplicadas simultaneamente: o terminal K, além de mais curto, apresenta o pequeno "engrosssamento" junto ao corpo da peça.

Entretanto, com certa freqüência (e aqui mesmo, no Laboratório de DCE, temos nos defrontado com situações dessas) surgem LEDs que, externamente, não apresentam nenhum dos dois códigos costumeiros (nem a aplicação do "chanfro" ou marca, nem o "encurtamento" da perna correspondente ao terminal K). Sinceramente, não sabemos se tais ocorrências se devem a defeitos industriais no encapsulamento, ou um "truque" intencional para baratear ou simplificar a industrialização da peça. O fato é que surgem LEDs desse tipo, como os mostrados em (5) e (6), no desenho A, nos quais, uma olhada "por alto" não nos dará a informação desejada.

Provavelmente, muitos dos hobbystas e leitores já devem ter-se deparado com componentes "misteriosos" como os exemplos (5) e (6). Existe, porém, uma maneira prática e direta de identificar os terminais, bastando ter "boa visão" ou usar uma pequena lente ou lupa.

Conforme mostra o desenho B, se o invólucro transparente (por motivos óbvios, esta "Dica" não vale para os LEDs translúcidos ou de lateral opaca, felizmente menos comuns do que os transparentes) for observado de maneira bem próxima, olhando-o contra uma fonte de luminosidade qualquer (lâmpada, janela, etc.), ficará evidente a estrutura interna vista no desenho, com um terminal (eletrodo) mais estreito (e às vezes mais alto do que o outro), do qual sai um fio finíssimo. A outra extremidade desse "cabelinho" faz contato com uma pequena plataforma ou "bandeja" circular e horizontal, apoiada no outro eletrodo (este mais largo e "robusto" e às vezes mais baixo do que o outro). A propósito, é desse contato com a "bandeja" ou "plataforma", que "sai" a luz produzida pelo componente.

• • •

Muito bem: uma vez identificados visualmente (se a visão do leitor não

for das melhores, uma lente ou lupa ajudará muito nessa análise quase "microscópica") os eletrodos internos, segundo a forma e disposição indicadas no desenho B, o "nome das pernas" já estará "resolvido": o eletrodo da "plataforma" ou "bandeja" é o catodo (K) e o outro (mais estreitinho) é o anodo (A), sem sombra de dúvida. A pequena "plataforma" do eletrodo pode não ter a sua estrutura geral na forma circular, apresentando-se como um minúsculo quadrado. Em qualquer circunstância, sua disposição será horizontal, de modo a "lançar" a luz diretamente através da "cabeça" do LED, após certa difusão gerada pelo material acrílico do qual é feito o "corpo óptico" do componente.